أقمشة

البوليستر

أ.د. إيهاب حيدر شيرازي
أستاذ تحليل المنسوجات
كلية الفنون التطبيقية

أقمشـــة البوليستر

أ.د/إيهاب حيدر شيرازي
أستـــاذ تحليـــل المنســـوجـــات
رئيس قسم الغزل والنسيج والتريكو
كلية الفنون التطبيقية-جامعة حلوان

مكتبة نانسي دمياط

هاتف: ٢٤٠٨٥٥٣-٢٤٠٨٥٥٤-٢٣٢٢٣٦٩

فاكس: ٠٥٧/٤٠٣٧٥٥

محمول: ٠١٠١١٠٨٧١٩ - ٠١٠١٢٧٥١٠١٠٦ - ٠١٠٤٢٠٢٤٥٠

بطاقة فهرسة

فهرسة أثناء النشر إعداد الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية

إدارة الشئون الفنية

شيرازي، إيهاب حيدر.

أقمشة البوليستر/إيهاب حيدر شيرازي

.-ط١.- دمياط مكتبة نانسي، ٢٠٠٨.

٢٠٠ ص؛ ٢٤سم.

تدمك: ٦ ٨٦ ٦١٨٦ ٩٧٧

١- الأقمشة المضادة للانكماش.

٢- البولي استر- منسوجات.

أ- العنوان.

٦٧٧,٦٨٨

رقم الإيداع: ٢٠٠٨/٢٢٧١٧


بسم الله الرحمن الرحيم

الفهرس

الباب الاول

نظام الغزل

الباب الثانى

البرم Twist

الباب الثالث

تسدية الخيوط Warping

الباب الرابع :

النسيج

الباب الخامس :

صباغة و تجهيز البوليستر

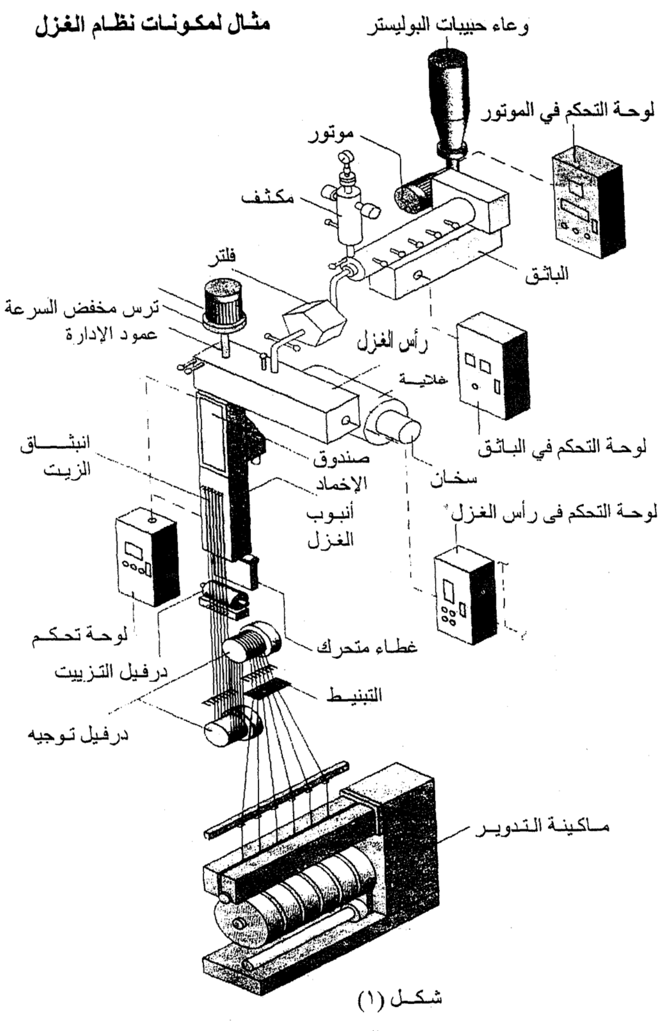
الباب السادس

الباب الأول

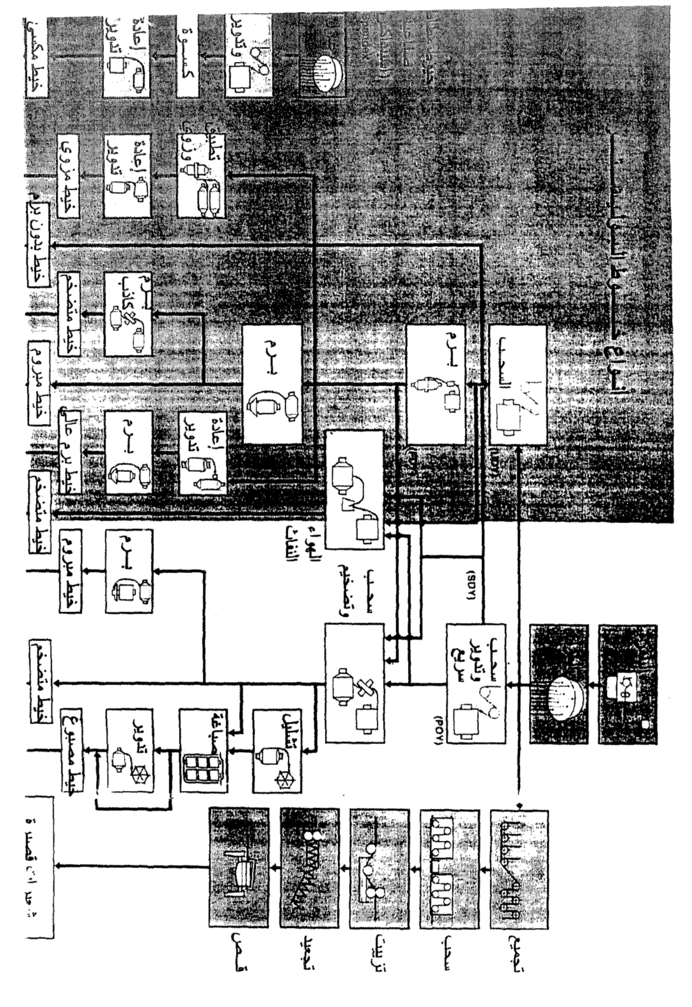
نظام الغزل Spinning System

يوضح الرسم مثالاً لنظام الغزل لشعيرات البوليستر والنايلون Polyester and Nylon Filament حيث توضع حبيبات المادة الخام Chips بالوعاء الخاص به Chip Hopper ويتم إذابتها ثم يغذي المحلول من الباثق Extruder إلي الفلتر Pre-Filter لتنقية المحلول قبل دخوله إلي رأس ماكينة الغزل Spinning Head والملحق بها سخان Heater للمحافظة علي سيولة المحلول حتى يتم بثقه من خلال المغازل Spinneret إلي صندوق التبريد Quench Box ثم تمر الخيوط خلال أنبوب الغزل Spin tube حيث يرش عليها الزيت خارجه لتمر من الباب المتحرك المروحي الذي يساعد علي فصل الشعيرات عن بعضها، ثم تمر علي درفيل التزييت Oiling Roller ثم درفيل السحب ذو السرعة العالية الثابتة دون أي تذبذب Godet Roller ثم إلي جهاز التبنيط لتجميع الشعيرات Interlace وضمها معًا ثم إلي ماكينة التدوير Take-up Winder .

مثال لمكونات نظام الغزل



شكل (١)


إعادة تدوير
كسوة
سحب وتدوير
خيط مزوي
خيط بدون برم
برم كاذب
خيط منتفخ
خيط مبروم
برم
خيط برم عالي
الهواء النفاث
سحب وتنفيخ
سحب وتدوير سريع
(POY)
(SDY)
(FDY)
تشليل
صباغة
تدوير
خيط مصبوغ
تجميع
سحب
تزييت
تجعيد
قص

شكـل (٢)

يتم توجيه المنتج إلي :

١- ماكينة تدوير Take-up لإنتاج خيوط مسحوبة Union Drawing Yarn (UDY) تجري عليها سحب مع البرم خفيف لإنتاج (FDY) Filament Drawing Yarn باستخدام ماكينات الزوي الحلقي .

ثم يوجه لإنتاج الخيوط المزوية :

أ- زوي FDY علي ماكينات زوي ١/٢ لإنتاج خيط مزوي Twisted Yarn لاستخدامه في السداء واللحمة والتريكو .
ب- زوي FDY علي ماكينات زوي ١/٢ لإنتاج خيط مزوي ذو برمات عالية High Twist Yarn .
جـ- تطبيق خيطين من FDY وزويهما Assembling & Twisting للحصول علي خيوط مزوية يتم تدويرها علي هيئة كون Assembled & Twisted Yarn .
د- وقد يضاف علي الخيوط المزوية الناتجة من (أ) برم كاذب False Twisting لإنتاج خيوط مضخمة.

٢- ماكينة تدوير ذات سرعات عالية High Speed Take-up Winding لإنتاج Pre Oriented Yarn (POY) ويوجه لإنتاج :-

أ- الخيوط المسطحة بدون برمات Flat Yarn .
ب- خيوط مضخمة باستخدام دفع الهواء Air-Jet Textured Yarn .
جـ- خيوط مسحوبة مضخمة باستخدام البرم الكاذب Draw-Textured Yarn . ويطلق علي كل من (ب) & (جـ) SDY Stretch Draw Yarn وقد تجري عملية تشليل للخيط لصباغته ثم إعادة لفه لإنتاج الخيوط المصبوغة Dyed Yarn .
وقد يضاف إلي الخيط المسحوب المضخم برمات خفيفة لإنتاج (Post Twisted Yarn) .

٣- * تجميع الشعيرات علي هيئة حبل Drawing-Off .
* ثم إجراء عملية سحب لتنظيم وترتيب الجزيئات Drawing .
* إضافة الزيوت للشعيرات بإمرارها في حمام الزيت Oiling .
* إكساب الحبل التجعيدات اللازمة لعملية الغزل بإمرارها في المحشر Crimping .

* قص الشعيرات إلي أطوال قصيرة تناسب عملية الغزل Cutting بأسلوب القطن Staple Fiber .

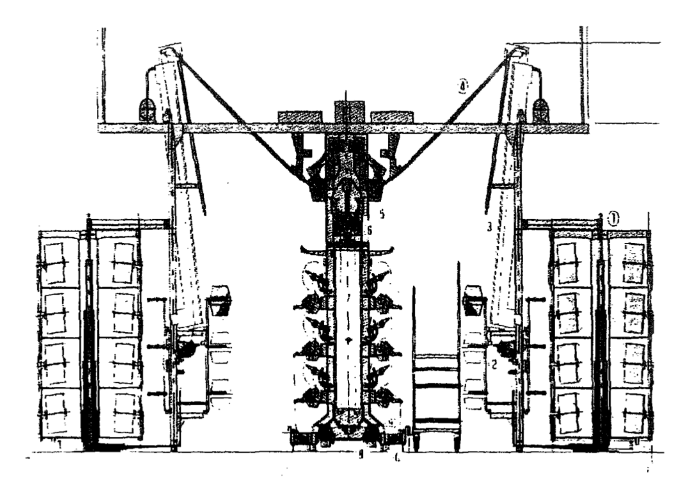
وعلي ضوء التقسيم السابق يتضح لنا انه يجري علي الخيوط التي لم يتم سحبها Pre Oriented Yarn (POY) عملية سحب وتحويلها إلي Draw Textured Yarn (D.T.Y) لإكسابها المتانة اللازمة لإجراء عمليات التشغيل المختلفة، حيث يتم إعادة تنظيم وترتيب جزيئات البلمر.

كما يضاف إليها البرمات الكاذبة في نفس المرحلة لإكسابها التضخيم مما يفتح آفاقا أخري لمجالات استعمالها (Application) وأصبح في الإمكان إنتاج أنواع خاصة من الخيوط Produce Special Types of Yarn .

ويتم تحويل (POY) إلي (DTY) علي ماكينات السحب والتضخيم (Draw-Texturing) علي النحو التالي :

حيث يتم سحب POY لتنظيم وترتيب جزيئات البلمر إلي دنير أقل كأن يسحب الخيط ويحول من ٢٥٠ / ٤٨ دنير إلي ١٥٠ / ٤٨ دنير حيث يسحب الخيط من بوبين POY المركب علي الحامل *(1) Supply Yarn Creel* ليمر الخيط بين درفيلي التغذية الأولي *(2) 1st Feed Roller* ثم يمر الخيط علي السخان *(3) Primary Heater* الذي تتراوح أطواله بين ٢ : ٢,٥ متر ومصمم بحيث تمر الخيوط في ممرات خاصة ولا يلامس فيها جانبي السخان (Non-Contact) .

وتعتمد فكرة السخان علي رفع درجة حرارة الخيط إلي درجة نقطة الانصهار (Melting Point) ، وأن أي فشل في تحقيق الوصول لتلك النقطة سوف تظهر آثاره في عدم انتظام التضخيم ودرجات الصباغة .



شكل (٣)

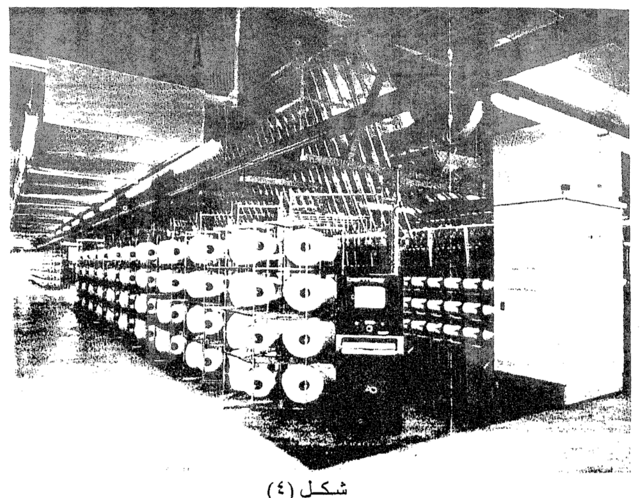
ثم تمر الخيوط إلي منطقة التبريد ***Cooling Zone (4)*** التي يتم فيها تبريد الخيط المسحوب باستخدام الهواء الجوي ؛ بهدف تخفيض درجة حرارة الخيط بما يتناسب مع ما يتولد من إجهاد علي الخيوط في عملية البرم التالية، علما بأن الإخفاق في تحقيق ذلك يؤدي غلي تقصيف الشعيرات Filamentation .

ويتم التبريد في (***Cooling Zone***) بواسطة مرور الفتلة في Cooling Plate بطول ٢ - ٣ متر في الهواء الجوي للتبريد لتحقيق أقصي ثبات للخيوط .

هذا ويتم لضم الخيوط بكل من ممرات السخان والمبرد بشفط الهواء ، ثم تنقل الخيوط إلي وحدة التضخيم ***Texture Unit (5)*** حيث تتنوع أساليب تكون الخيوط المتضخمة (STY) القابلة للمط Stretch Textured Yarn ثم تسحب الخيوط بواسطة درافيل المجموعة الثانية للتغذية ***(6) 2nd Feed Roller*** لتتجه إلي منطقة التسخين الثانية ***(7)*** ثم تسحب بواسطة درافيل المجموعة الثالثة للتغذية ***(8) 3rd Feed Roller*** لتمر علي حساس الخيط ***(9)*** ثم إلي

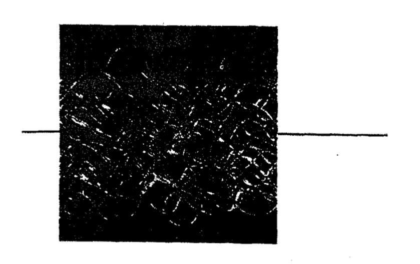
جهاز التزييت ***Oiling Roller*** ***(10)*** الذي يضمن توزيع الزيت بانتظام علي الخيط ثم تنتقل الخيوط إلي وحدة التدوير ***Take-up winder*** ***(11)*** للف الخيوط علي هيئة بوبين .

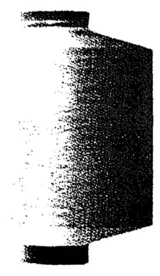
هذا ويتحدد مستوي جودة الخيوط عن طريق تزويد جميع ممرات الخيوط بحساسات ينقل تأثيرها إلي أجهزة التسجيل بوحدات الكمبيوتر لتحليل أسباب قطع الخيط وتحديد أزمنة التشغيل .



شكل (٤)

(ماكينة السحب والتضخيم)





شكل (٥)

(البوبينة والخيط الناتجان)

(False-Twisting Mechanism) Texturing Unit وحدة التضخيم

١ - وحدة التضخيم بالاحتكاك (Friction Unit) :

وهي وحدة لبرم الخيوط برما كاذبا تتكون من ثلاثة أعمده أو مزارن (Spindles) كل عامود يحتوي علي عدد من الأقراص يتناسب عددها وسمكها وخاماتها مع نوع وتخانة الخيط .

فقد يتكون المردن من قرصين سمك كل منها ٦ مم ليتناسب مع الخيوط الرفيعة والمتوسطة بينما يزداد سمك القرص ليصل ٩ مم ليتناسب مع الخيوط المتوسطة والسميكة .

ويسمح بتحريك احد المرادن (الثلاث) حول محوره لتسهيل عملية لضم الخيط علاوة علي ترك الأطراف العلوية للمرادن مفتوحة لتسهيل عملية الصيانة .

وتصنع الأقراص من خامة السيراميك الصلب Solid Ceramic أو البولي يوريثان Polyurethane .

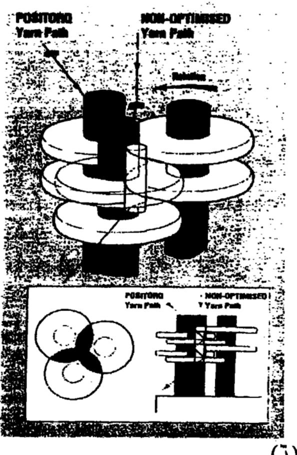
ويتميز القرص الصيني من السيراميك بما يلي :

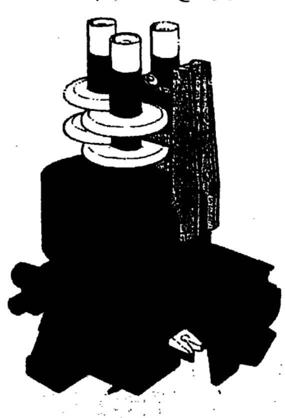
- أقل تأثيرا علي ملمس الخيوط نتيجة طبيعة سطحه الأملس .
- انتظام ممتاز لسطح الخيط المجهز .
- يعطي تضخم أكثر من أي نوع آخر .
- شديد التحمل .

ويتميز القرص المصنوع من البولي يوريثان بما يلي :

- تحقيق أكبر مقاومة لإصابة الخيط المجهز .
- تحقيق أقل ضغط علي الخيط .
- ضمان عمر أطول للقرص .
- تحقيق أعلي متانة للخيط Maximum tenacity .
- تحقيق أعلي مستوي من التضخيم Highest Bulk Level .
- تقليل نسبة تكون الزغب Snow .

ويوضح الشكل (٦) مرور الخبط المستقيم إلي وحدة البرم .





شكل (٦)

(مرور الخيط فيما بين الأقراص) (وحدة البرم الاحتكاكي)

٢- أسلوب *Pin Twister*:

يعد مردن البرم الكاذب الأسلوب المثالي لإنتاج الخيط المتضخم .

ويعمل المردن بسرعة عالية جدا (٦٠٠,٠٠٠ لفة / ق) مما يولد صوتا مشابها للماكينات النفاثة، ولذا فهو غير ملائم للصحة وللجهاز السمعي .

وفي هذا الأسلوب يتم برم الخيط ثم يثبت بالحرارة ثم يعاد فك البرمات، حيث يبرم الخيط من أحد طرفيه في اتجاه الشمال (S) علي حين يبرم الخيط جهة اليمين (Z) من الطرف الآخر .

وبفك برمات الخيط تأخذ الشعيرات المستمرة الشكل الحلزوني بينما تفرد بجذب طرفيها .

هذا ويتم التحكم في خواص الخيوط المرنة (الممتطة) بتغيير كمية البرمات أو سرعة درافيل التغذية .

٣- أسلوب الكماشة *The Nip System*:

يجمع هذا الأسلوب بين مميزات الجودة العالية لنظام Pin Twister والطاقة الإنتاجية العالية لنظام Friction Twister ومما يتيح ابتكار أصناف جديدة من الخيوط المتضخمة والتي لم يكن من الممكن إنتاجها علي ماكينات الزوي التقليدية Conventional Twisting Methods ويتميز نظام الكماشة هذا بما يلي :

١) إحكام مسك الخيوط وانعدام انزلاقها(Slippage is almost Zero)

٢) الانتظامية Uniformity سواء في التضخم أو القابلية للصباغة .

٣) اقل نسبة عيوب Minimized Yarn Damages حيث يتميز الخيط بعدم تكون ما يشبه التجمعات الثلجية Snow نتيجة شدة قبض السيور علي الخيوط .

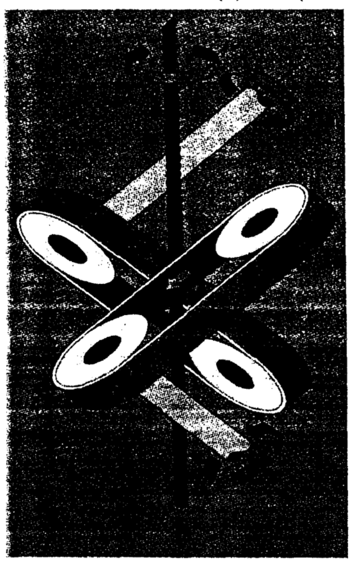
٤) تضخم عالي High Bulkiness حيث يمكن تضخيم الخيوط بزيادة عدد البرمات High Twist Level .

ويوضح الشكل (٨) صورة الشعيرات المتعرضة لعملية التضخيم باستخدام أسلوب الزوي الاحتكاكي Friction Twister وأسلوب زوي الكماشة Nip Twister .

٥) يمكن إنتاج الخيوط الزخرفية Novelty and Specialty Yarns.

٤ - أسلوب الزوي في الاتجاهين Z / S في وقت واحد Z / S : Simultaneous Texturing Twister

وهو يعتبر من التحسينات الجديدة في مجال إنتاج الخيوط المتضخمة المسحوبة Draw-Texturing Twister عن طريق زوي خيطين برما كاذبا احدهما برم يمين والآخر برم شمال ثم تجميع الخيطين معا بتبنيط خفيف (Interlace) ولفهما علي بوبينة واحدة لإنتاج خيط (DTY) شكل (٩)

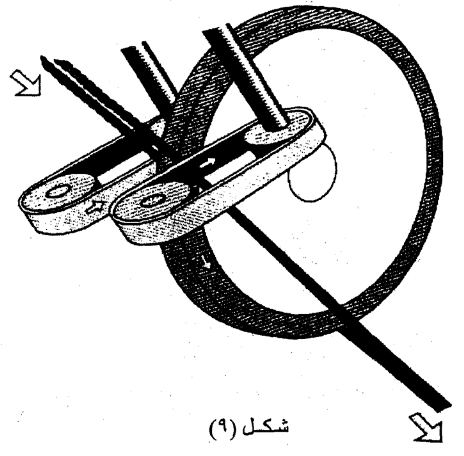


شكل (٧)



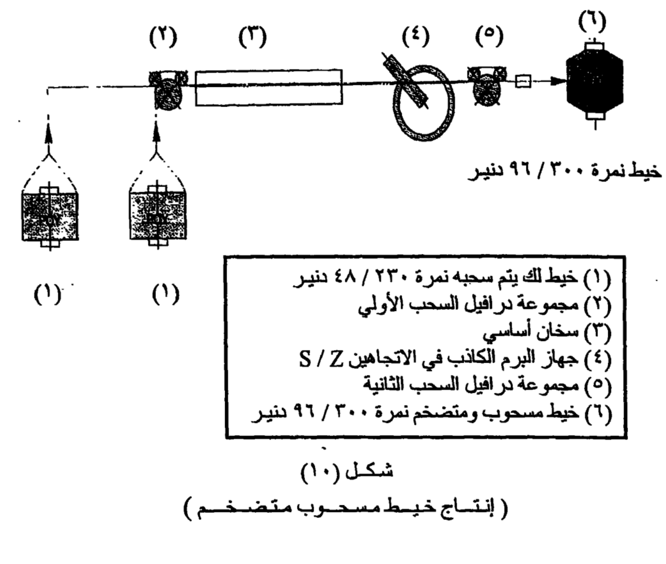
شكل (٨)

خيط ناتج بأسلوب الزوي الاحتكاكي　　　　خيط ناتج بأسلوب زوي الكماشة



شكل (٩)

جهاز زوي الخيط في الاتجاهين S / Z في وقت واحد



شكل (١٠)
(إنتاج خيط مسحوب متضخم)

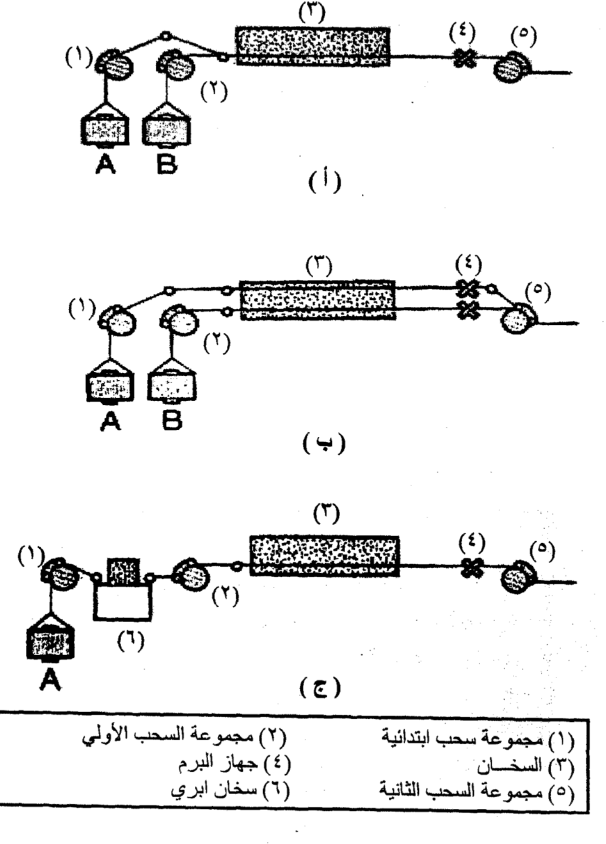
٥- أسلوب التغذية المزدوجة Twin Feed System :

ابتكر هذا الأسلوب لإنتاج خيوط خاصة، بإضافة درفيل تغذية ثانوي (Feed Roller) أسفل الدرفيل الأساسي من أجل إجراء عملية برم كاذب لأنواع مختلفة من الخيوط في وقت واحد مثل (POY – FOY) .

أ) لإنتاج خيط مشابه للخيوط المغزولة Spun like Yarn .

ب) لإنتاج خيط مخلوط Combination Yarn .

جـ) لإنتاج خيط مكون من أماكن سميكة وأخرى رفيعة Thick and Thin Yarn .


(١)
(٢)
(٣)
(٤)
(٥)
A
B
(أ)
(١)
(٢)
(٣)
(٤)
(٥)
A
B
(ب)
(١)
(٢)
(٣)
(٤)
(٥)
(٦)
A
(ج)
(١) مجموعة سحب ابتدائية
(٢) مجموعة السحب الأولي
(٣) السخـــان
(٤) جهاز البرم
(٥) مجموعة السحب الثانية
(٦) سخان ابري

شكل (١١)

الأنظمة المختلفة لإنتاج أنواع خاصة من الخيوط

Variation System For Special Types of Yarn

يمكن رفع قيمة الخيط المسحوب DTY بابتكار أنظمة تتيح إضافة قيمة معينة بخلط الخيوط معا كما في الحالات الآتية :

١- تداخل خيطين معا قبل عملية البرم الكاذب . شكل (١٢)

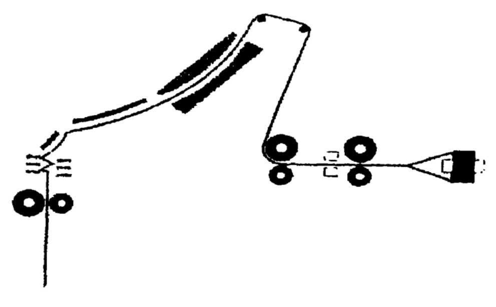
٢- خلط خيطين من صنفين مختلفين قبل عملية البرم الكاذب . شكل (١٣)

٣- خلط خيطين (قبل عملية البرم الكاذب) بعد إمرار كل منهما بين درفيلي تغذية كل علي حدي . شكل (١٤)

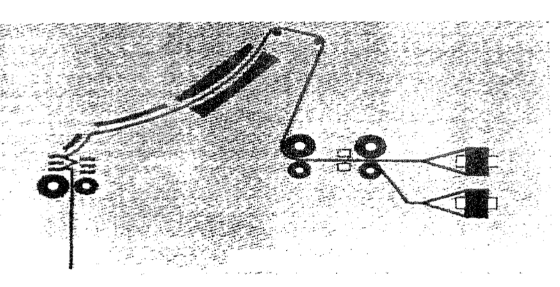
٤- خلط صنفين احدهما اكتسب البرم الكاذب والآخر بدون (أي تتم عملية الخلط بعد البرم الكاذب) . شكل (١٥)

٥- خلط خيطين بعد عملية البرم الكاذب بحيث يكون الأول اكتسب برمات كاذبة يمين والآخر برمات كاذبة شمال. شكل(١٦)

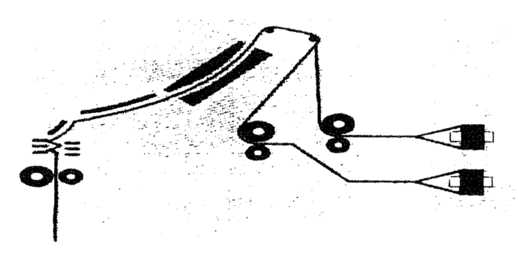
٦- خلط صنفين بعد عملية البرم الكاذب . شكل (١٧)



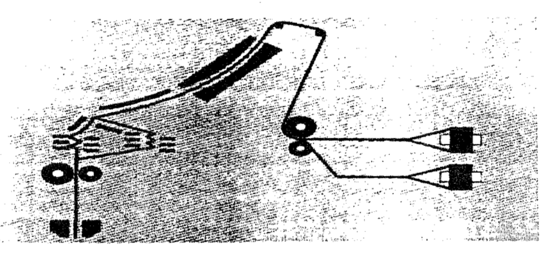
شكل (١٢) تداخل قبل البرم الكاذب



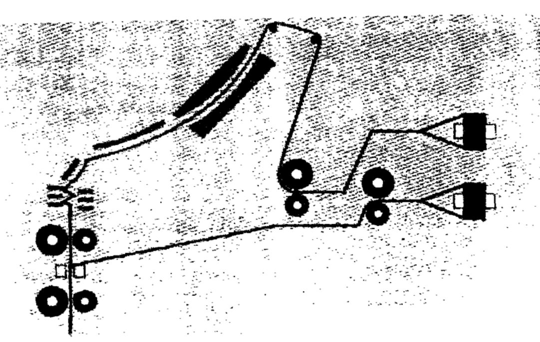
شكل (١٣) خلط صنفين قبل البرم الكاذب



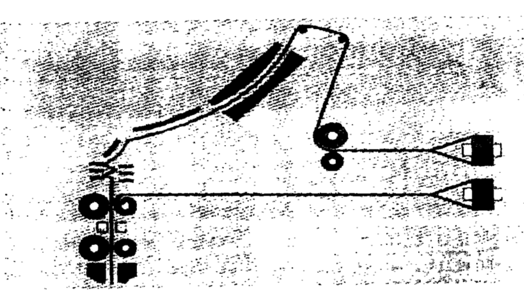
شكل (١٤) استخدام مجموعتي تغذية مختلفين



شكل (١٥) استخدام مجموعتين من البرم الكاذب احدهما (S) والآخر (Z)



شكل (١٦) خلط صنفين من الخيوط بعد البرم الكاذب



شكل (١٧) خلط صنفين من الخيوط بعد البرم الكاذب

تبنيط الخيوط باستخدام الهواء النفاث

Air Interlacing (Jets) For Yarns

إن عملية تبنيط (لحام) الشعيرات المستمرة وتجميعها معا في أماكن معينة باستخدام القذائف الهوائية (Air Jets) يحسن من عمليات الإنتاج في مراحل النسيج المختلفة بداية من عملية الغزل والسحب والتضخيم والتدوير وأثناء التسدية والنسج .

ويمكن إحلال عملية التبنيط بدلا من عملية الزوي التي تتطلبها الخيوط لتحقيق التصاق الشعيرات معا مما يؤدي إلي تخفيض تكاليف الإنتاج بالمقارنة بالأساليب التقليدية كالزوي والبوش .

وتتم عملية التبنيط للخيوط المستمرة سواء كانت مجعدة أو غير مجعدة (Textured or Flat) مع مراعاة المتطلبات اللازمة من حيث عدد البنط وثباتها وانتظامها مع عدم ميل الخيط إلي الالتواء حول نفسه Self-Twist .

وعلي ذلك فإن إجراء عملية التبنيط تهدف إلي :-

١- منح الشعيرات الداخلية بالخيط نوعا من الالتصاق والترابط معا ليحميها من التقطيع مما يساعدنا علي تشغيل الشعيرات الضعيفة .

٢- يحسن من شكل بوبينة الخيط والمساعدة علي ترتيب الخيط أثناء لفه لتجنب مشاكل التشغيل في المراحل التالية .

وفي جميع الأحوال فإن تحقيق عملية اللحام وجودتها تعتمد علي تكنولوجيا قذف أو دفع الهواء والتي تتحدد طبقا لغرض الاستعمال ونمرة الخيط .

ففي حالة الخيوط ذات الشعيرات الرفيعة (أعلي من ٦٦٠ ديتكس) فإن عملية التبنيط تنحصر فيما بين الحالات التالية :-

١- خيوط تحتاج لتبنيط قوي ثابت لاستخدامها في السداء .
٢- خيوط تحتاج لتبنيط متوسط لاستخدامها في التريكو .
٣- خيوط تحتاج لتبنيط خفيف (مجرد التصاق للشعيرات دون تعقيد) لاستخدامها في اللحمة .

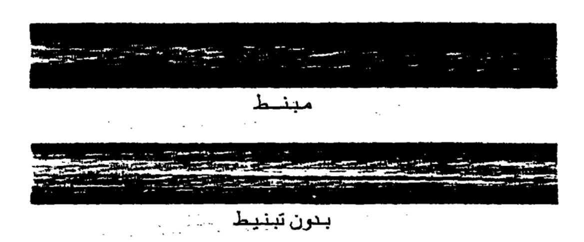
ويوضح الشكل مقارنة بين خيطين احدهما غير مبنط والآخر تم تجميع ولصق الشعيرات معا بعملية تبنيط .

ويوضح الشكل (١٩) أساس عملية التبنيط حيث يندفع الهواء من خلال ثقب ليصطدم بالخيط أثناء مروره داخل أنبوبة (Yarn Channel) .

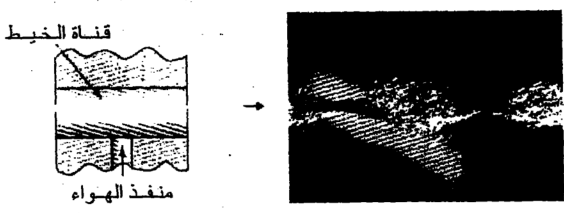
ويوضح الشكل (٢٠) أساس الالتصاق المستمر للشعيرات (Continuous Interlacing) .

بينما يوضح الشكل (٢٢) أساس تبنيط الخيوط باستخدام فونيه (فتحة دفع الهواء) علي شكل حرف Y والتي تتميز بانتظام وثبات عالي لنقط اللحام حتى في السرعات العالية .

كما يوضح الشكل (٢٤) بعض النماذج لأشكال فتحات دفع الهواء .

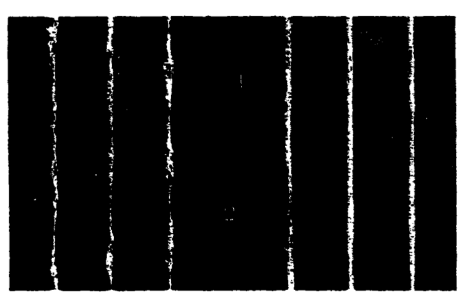


مقارنة بين خيطين الأول مبنط والآخر بدون تبنيط من نمرة ٢٩٠ / ٥٠ ديتكس



شكل (١٨) خيط مبنط

شكل (١٩) أساس عملية التبنيط



شكل (٢٠)

١- خيط مبنط خفيف باستخدام ضغط الهواء (٤ بار) .

٢- خيط مبنط باستخدام ضغط الهواء (١,٥ بار) .

<u>وتستخدم تلك الخيوط المتلاصق شعيراتها في :-</u>

١- خيوط اللحمة .
٢- ماكينات الراشل .

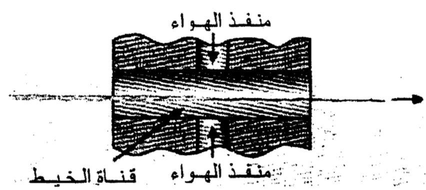
<u>وتتميز تلك الخيوط بما يلي :-</u>

١- التصاق شعيراتها بدون تعقيد .
٢- اكتساب الشعيرات الالتصاق والترابط الكافي للمعاملات التالية في مراحل التشغيل .
٣- ملمس ناعم ومظهر سطحي أفضل للقماش .

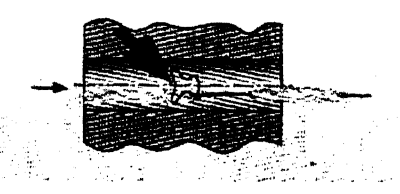
علاوة علي أن نظام التشغيل أقل استهلاكا للهواء كما تعمل خيوط البوليستر حتى نمرة ٣٣٠ ديتكس عند ضغط منخفض ٠,٨ - ١,٥ بار بينما تعمل الخيوط المبنطة عند ضغط ٤ بار .

وتمتاز المنسوجات الناتجة من استخدام تلك النوعية من الخيوط بما يلي :-
١- انخفاض تقطيع الشعيرات .
٢- تماسك القماش Tenacity .
٣- الاستطالة Elongation .
٤- التجعد Crimp .

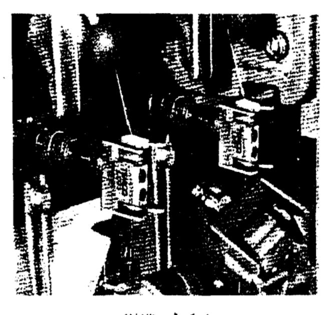
إلا أنـه علي الجانب الآخر فهنـاك تـأثيـرات غير مـرغوبـة تظهـر بسـطح القماش حـيث تميـل بعـض الشعيرات إلي التجمع علي هيئة عقـــد .



شـكـل (٢١) أســاس التبنيــط المسـتـمــر

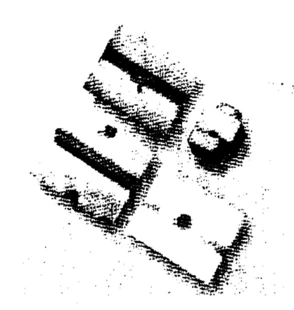


شـكـل (٢٢) قـطـــاع جـانبــي لمـنـفـذ الـهــواء علـــي شـكـــل Y



شـكـل (٢٣)

جهـاز التبنيـط بمـاكينـة السحـب والتضخيـم



شـكـل (٢٤)

بـعــض نـمـــاذج فـتـحـــات دفـع الـهـــواء

الباب الثاني

البرم : (Twist)

يعرف الخيط بأنه شعيرات متراصة ومرتبة يجرى عليها عمليه برم لتأخذ شكل حلزوني تقريبا لإكسابها التماسك مع بعضها البعض ليتوافر للخيط قدرا عاليا من المتانة .

ويؤثر مقدار البرم على خواص الخيط الفيزيائية كالمتانة والاستطالة والملمس واللمعان، كما يؤثر من ناحية أخرى على معدل الإنتاج وتكاليفه.

اتجاه البرم (Twist Direction) :

تبرم الخيوط في أي اتجاه سواء كان لليمين (Right) أو اليسار(Left) ،وقد اتفق على الاعتماد على الحرفين (Z)&(S) في الإشارة إلى اتجاه البرم بحيث انه إذا مسك الخيط في وضع عمودي وتبين أن الشعيرات تتفق في ميلها على المحور الطولي للخيط مع اتجاه ميل الجزء الأوسط من الحرف (Z) فيعرف اتجاه البرم ببرم (Z) أو برم يمين ،وبالمثل يكون الخيط ذو برم (S) أو برم شمال إذا كان ميل الشعيرات على المحور الطولي للخيط متفقا مع اتجاه الجزء الأوسط من الحرف (S) . ولمعرفة اتجاه البرم يدويا يمسك الخيط من احد طرفيه ويلف الطرف الآخر في اتجاه عقارب الساعة فإذا انحل الخيط دل ذلك على أن اتجاه البرم (S) أما إذا زادت عدد المبرمات وحدث عرقصه دل ذلك على أن اتجاه البرم (Z).

كمية البرم (Amount of Twist) :

تقدر كميه البرم بعدد البرمات في المتر (t/m) ، والبرمه هي لفه واحده من مجموعة الشعيرات حول المحور الطولي للخيط ، فيقل طول الخيط نتيجة حدوث انكماش Contraction بسبب التغير في زاوية ميل الشعيرات بالنسبة للمحور الطولي للخيط والذي يعتمد على مقدار البرم وقطر الخيط ويعبر عنه كنسبه مئوية.

$$= \frac{\text{الطول الاصلي قبل البرم – الطول بعد البرم}}{\text{الطول الأصلي قبل البرم}} \times ١٠٠$$

$$\text{أو} = \frac{\text{النمرة قبل البرم} - \text{النمرة النهائية للخيط}}{\text{النمرة قبل البرم}} \times ١٠٠$$

$$\text{كما يمكن حساب عدد البرمات الفعلية للخيط} = \frac{\text{عدد البرمات المحسوبة}}{١ - \text{نسبه الانكماش}}$$

ويوضح الجدول (١) النسب المئوية للانكماش عند برم خيوط البوليستر.

ويختلف أطوال كل خيط مستعمل في البرم أو الزوى (أكثر من خيط) حسب كميه البرم والنمرة ، ولو فحصنا الخيط المبروم أو الخيط المزوي لوجدنا أن سمك الخيط الناتج لا يعادل نمرة الخيط المفرد ، كما أن الخيط كلما زادت عدد برماته قل الطول ،وتلك عمليه تظهر بوضوح لو أجريت على أي خيط ولكن بنسب متفاوتة ونتيجة لهذه الفروق فان النساج يقع في أخطاء.

النسبة المئوية لتقلص الخيوط المزوية

جدول (١)

برمات / المتر	٧٥ دنير	١٠٠ دنير	١٣٥ دنير	١٥٠ دنير	١٩٥ دنير	٣٠٠ دنير
٥٠٠					٢	٣,١
٦٠٠					٢,٩	٤,٤
٧٠٠					٣,٩	٦,٩
٨٠٠					٥,١	٧,٧
٩٠٠					٦,٤	٩,٧
١٠٠٠			٦,٢	٦,٤	٧,٩	١١,٩
١١٠٠		٤,٨	٦,٥	٦,٨	٩,٥	١٤,٣
١٢٠٠		٥,٦	٧,٨	٨	١١,٣	١٦,٩
١٣٠٠		٦,٦	٩	٩,٥	١٣,٢	١٩,٨
١٤٠٠		٧,٦	١٠,٥	١١	١٥,٢	٢٢,٩
١٥٠٠		٨,٧	١٢	١٢,٦	١٧,٤	٢٦,١
١٦٠٠		٩,٩	١٣,٦	١٤,٤	١٩,٨	٢٩,٦
١٧٠٠		١٠,٥	١٤,٥	١٥,٢	٢,١	٣١,٤
١٨٠٠	٩,٣	١٢,٤	١٦,٧	١٨,٢	٢٤,٩	٣٧,٣
١٩٠٠	١٠,٤	١٣,٨	١٨,٢	١٩,٨	٢٧,٦	
٢٠٠٠	١١,٥	١٥,٣	١٩,٨	٢١,١	٣٠,٥	
٢١٠٠	١٢,٦	١٦,٨	٢١,٣	٢٢,٦	٣٣,٦	
٢٢٠٠	١٣,٨٨	١٨,٤	٢٣,٧	٢٥,٢	٣٦,٨	
٢٣٠٠	١٥	٢٠,١	٢٥,٤	٢٧		
٢٤٠٠	١٦,٣	٢١,٨	٢٦,٨	٢٩,٦		
٢٥٠٠	١٧,٧	٢٣,٦	٢٩,٦	٣٢,١		
٢٦٠٠	١٩,١	٢٥,٥	٣٢,٣			
٢٧٠٠	٢٠,٦	٢٧,٤				
٢٨٠٠	٢٢,١	٢٩,٤				
٢٩٠٠	٢٣,٦	٣١,٥				
٣٠٠٠	٢٥,٢	٣٣,٧				

هذا ويختلف مقدار البرم اللازم تبعا للغرض الذي تستخدم فيه الخيوط ، حيث تحتاج خيوط السداء إلى مقدار اكبر من البرم ثم تليها خيوط اللحمة التي تحتوى على مقدار اقل ثم الخيوط المستخدمة في التريكو التي تحتوى على قدر اقل من كليهما.

ويوضح الجدول (٢) معاملات البرم لخيوط البوليستر المغزولة من شعيرات مقصوصة Spun yarn بنظام غزل القطن.

جدول (٢)

معامل البرم	طول الشعيرات	سداء	لحمه	تريكو
بالترقيم المتري	قصير	١٢٠ - ١٥٠	١٠٠ - ١١٥	-
	متوسط	١١٥ - ١٣٥	٩٠ - ١٠٥	٧٥ - ٩٠
	طويل	١٠٠ - ١١٥	٧٥ - ٩٠	٦٥ - ٨٠

علما بان عدد برمات المتر = معامل البرم في النظام المتري $\sqrt{\text{النمرة بالترقيم المتري}}$

<u>ويؤثر البرم على خواص الخيط على النحو التالي :-</u>

١- تزداد متانة الخيوط بزيادة البرم حتى تصل إلى البرم الأمثل الذي تصل فيه المتانة إلى أقصى درجه تقل بعدها بزيادة البرم.
٢- يقل قطر الخيط بزيادة عدد البرمات.
٣- تزداد كثافة الخيط بزيادة عدد البرمات.
٤- يقل طول الخيط بزيادة البرمات نتيجة زيادة الزاوية بين الشعيرات والمحور الطولي للخيط.
٥- يؤثر البرم على درجة لمعان الخيط وتتحسن بانخفاض البرم.
٦- يؤثر البرم على درجة امتصاص الخيط للسوائل.
٧- يؤثر البرم على نسبه استطالة الخيط فتزيد بزيادة الزوى.

لقد استخدمت ماكينات الزوى الحلقي في زوي الخيوط الطبيعية والصناعية ، ولما ظهرت الألياف الصناعية وانتشرت واجتاحت صناعه الألياف الصناعية إلى زوي أطوال كبيره بدون لحامات عجزت عن تحقيقه ماكينات الزوى الحلقي التي تفوقت في مجال الخيوط المغزولة ، وساعدت التطورات السريعة لماكينات الزوى ١/٢ (Two for one) على إحلالها

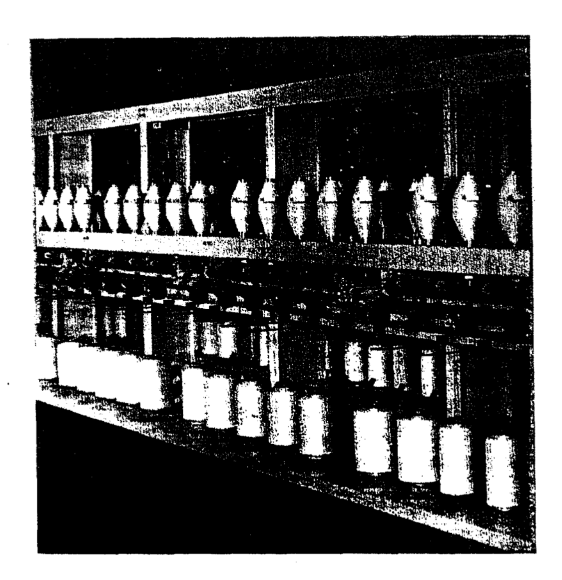
تدريجيا مكان الزوى الحلقي ، خاصة وان إنتاج المردن الواحد يعادل ثلاثة مرادن من الزوى الحلقي تقريبا ولما تتمتع به من مميزات :-

١- استخدام عبوات كبيره.
٢- تقليل الوقت اللازم للتقليع.
٣- خفض نسبه القطوع.
٤- إمكانية زوي خيطيين في مرحله واحدة.
٥- زيادة إنتاجية الماكينة.
٦- خفض تكاليف الإنتاج.

وكما سبق يتم تصنيع خيوط البوليستر من مواد ثرمو بلاستيكيه (أي مواد قابلة للصهر وإعادة تشكيلها) حيث تصهر المادة الخام وتدفع بقوه تحت ضغط عالي إلى المغازل (Spinneret) وهى عدد من الثقوب (تعرف بالفونية) مساويا لعدد الشعيرات المكونة للخيط الواحد ، ويمر على الخيوط بعد بثقها من الفونيات تيار من الهاء درجه حرارته ١٨- ٢٠°م لتجميدها ، ثم تجرى على الخيوط عمليه سحب (Drawing) لترتيب وتوجيه جزيئات البوليمر في الشعيرات لتكون موازية لمحور الشعيرات وبالتالي تزداد قوه شد الخيوط لكي تلائم صناعه النسيج.

ولما كانت تلك الشعيرات المستمرة الطول في حاله مفرودة تعطى خيوط ناعمة الملمس ، فقد استخدمت عملية تضخيم لها (Texturizing) لإكسابها بعض الصفات التي تتميز بها الخيوط المغزولة من الشعيرات القصيرة ، عن طريق تكوين تجعدات بها وبذلك يتم تحويل الخيوط من حاله الـ Pre Oriented Yarn (POY) أي خيوط لم يتم سحبها إلى خيوط مسحوبة متضخمة Draw Textured Yarn (DTY) لكي تجرى عليها عمليات التصنيع اللازمة للنسيج.

وفى البداية يتم أعاده لف الخيوط الناتجة من ماكينات السحب والتضخيم ونقلها من البوبين إلى مواسير تغذيه ماكينات الزوى ويوضح شكل (٢٥) ماكينات تدوير عبوات التغذية Pirn Winder.

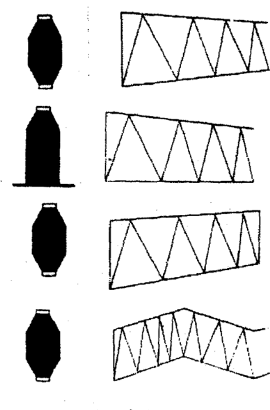


شكل (٢٥)

ويلعب حجم عبوات التغذية ونظام الرص دورا هاما في اقتصاديات عملية الزوى ، ولقد وجد أن أفضل أساليب الرص هو ترتيب الخيط في شكل متوازي.

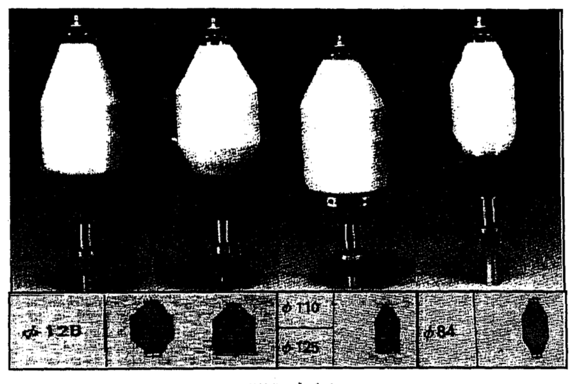
ويبين الشكل (٢٦) أنواع رص الخيط:-

أ- الرص المعوج (Warp Wind).
ب- الرص ذو الطرف المستدق (Tap-Taper Wind).
جـ- الرص المتلئ (Filling Wind).
د- الرص المركب (Compound Wind).



شكل (٢٦)

كما يمكن تكوين عبوة التغذية بشكل خاص يتيح زيادة في الوزن لنفس حجم العبوه ، وهذا يعنى زيادة في الكتلة التي تسكن نفس الفراغ المتكون من البالون مما يؤدى إلى تخفيض تكاليف عملية الزوى. ويوضح شكل (٢٧) أمثلة لبعض أشكال وأحجام عبوات التغذية.

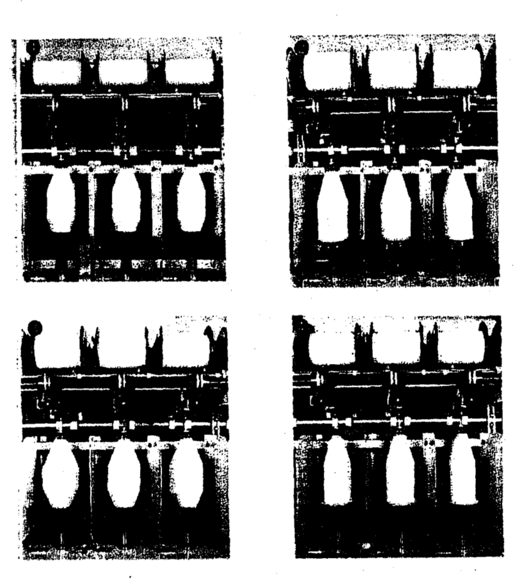


شكل (٢٧)

إدارة المـردن (Spindle Drive) :-

تتكـون ماكينـة الـزوى مـن الطـرف (دولاب التـروس والكامـات) والديل والشاسيه الحامل للمرادن ، ويثبت كرسي تحميل المردن (Spindle Bearing) في كمرة شاسيه الماكينات بمسمارين.

ويتم إدارة المردن بواسطة تلامس سير (Tangential Belt) مع عجلة إدارة المردن (Whorls) شكل (٢٨) لتوصيل الطاقة وتوزيعها على طـول الماكينـات وهو أسلوب نـاجح إذا تـم ضـبط السـير جيـدا إلا انـه نتيجـة لتوزيع الطاقة على طول الماكينة فان شد السير يقل تدريجيا بالتباعد ، ولذلك تزود الماكينة بعدد من الشدادات لزيادة شد السير.

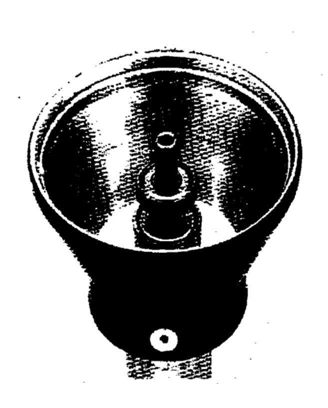


شكـل (٢٨)

وتزود الماكينة بطارة يتم إدارتها يدويا لتحريك قاعدة الموتور لتحقيق الشد المطلوب.

علما بأنه إذا كان شد السير منخفضا ينعدم انتظام سرعة دوران المرادن وبالتالي عدد برمات الخيط ، بالإضافة إلى انه بمرور وقت التشغيل تنخفض درجة الاحتكاك للسير ويحدث انزلاق بين السير وطنابير المرادن أو الطنبورة الرئيسية للإدارة.

ويعتبر المردن العمودي الذي يدور بين اثنين من رولمان بلى من أسهل الأنواع من حيث الصيانة ، إلا أن الأحمال الغير متزنة للجزء الدوار للمردن شكل (٢٩) (Rotary Disk) (قرص الاحتياطي والتحريف) تحدث نوعا من عدم الاتزان ، ولذلك تصنع تلك الأجزاء من خامات خفيفة ذات سمك رفيع لتنظيم استهلاك الطاقة خاصة وان عمود المردن الرئيسي يحمل حملا ساكنا لوزن عبوة التغذية التي تتمركز بوسط العمود البلاستيك (Top Holder) والجلبة الكاوتش (Washer) ، وان القوى الضاغطة تكون مؤثرة على المردن الدائر عند نقطة الارتكاز السفلية . ولذلك يراعى أن يكون كرسي حمل المردن قادر على تحمل أي اهتزاز.



شكل (٢٩)

وحيث أن استمرار التشغيل يعنى نقص وزن العبوة وبالتالي تختلف الحركة الديناميكية للقوه المؤثرة بسبب عبوة التغذية مع استمرار التشغيل، ولذلك فان معظم القوى المؤثرة تعتمد على قرص الاحتياطي والتحريف.

ولذلك لابد من عمل اتزان لكل من قرص الاحتياطي وجلبة إدارة المردن كل على حده ومجتمعين حتى يمكن السيطرة على اهتزاز المردن.

تكوين ماكينة الزوى ١/٢ (Two For One) :-

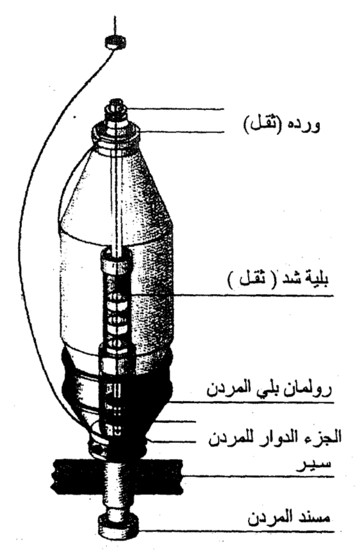
يمكن تقسيم عمليه الزوى إلى :-

١- منطقة التغذية (Feeding Zone).
٢- منطقة الزوى (Twisting Zone).
٣- منطقة التدوير النهائي (The Winding Unit).

أولا: منطقة التغذية

تشمل المكان الذي توضع فيه عبوات التغذية (Feed Package) على حامل عبوة التغذية (Feed Support) (وهى على شكل الماجور) مثبت عليها عامود مفرغ من المركز قصير الطول ، وتلك القاعدة تكون ساكنه تماما إثناء عملية الزوى وينتج ذلك عن طريق طوق مغناطيسي يحزم تلك القاعدة ، ويساعد كبر حجم عبوة التغذية على خفض الوقت اللازم لإجراء عملية التغيير ، كما أن لطريقة لف الخيط ونظام رصه على ماسورة التغذية يسهل من عمليه فكه ويقلل من مقاومته لعملية الفك أثناء التشغيل.

وقد ثبت بالتجربة أن رص الخيط في طبقات متوازية وبشكل خاص يساعد على زيادة حجم العبوه ، بينما يتم استعواض أي نقص في كمية الخيط المطلوب زويه (نتيجة عدم ثبات سرعة فك الخيط) من الخيط الاحتياطي الموجود حول قرص الاحتياطي (Reserve Disk) أسفل المردن شكل(٣٠) وفى حالة استنفاذ كمية الخيط الاحتياطي يحدث قطع للخيط أثناء التشغيل ، وفى حالة انقطاع طرف الخيط فان الفرملة



شكل (٣٠)

(Unwinding Unit Device) شكل (٣١) تعمل على إيقاف التغذية والإمساك بطرف الخيط حتى يتم إعادة لضمه.



شكل (٣١)

ويتعرض الخيط في مساره من عبوة التغذية إلى عبوة المنتج النهائي إلى ثلاثة مناطق من ضبط الشد :-

١- ضبط شد الخيط عند إمراره من وحده ضبط الشد (The Twisting Device) الموجود في فراغ عبوة التغذية فوق عمود المردن.
٢- ضبط شد الخيط على اسطوانة الاحتياطي(Reserve Disk).
٣- ضبط شد الخيط على درافيل التغذية الزائدة (Over-Feed).

أهميـة ضبط الشـد:-

يتعرض الخيط إلي شد في مواضع مختلفة أثناء مساره ، بداية من فك الخيط من عبوة التغذية (Feed Package) حتى اللف النهائي علي العبوة النهائية (Take-Up-Package) ويتوقف الشد الواقع علي الخيط نتيجة سحبه من عبوة التغذية علي طريقة لفه حولها ، فقد يحدث تذبذب في سرعة فك الخيط ولذلك نلجأ إلي فرملة الخيط في وحدة تنظيم الشد للحصول علي شد ثابت للخيط.

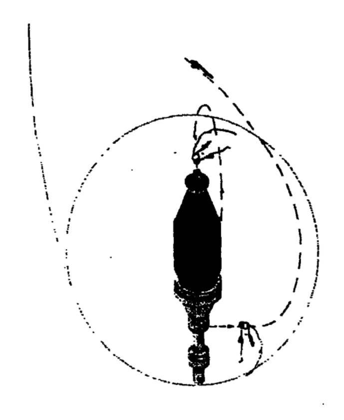
ويستخدم في حالة الألياف الصناعية الرفيعة المستمرة أسلوب (البلية والطبق) حيث يمر الخيط من خلال الثقب الموجود في قاع الطبق بحيث تملأ البلية تجويف الطبق وتمثل ثقل يضغط علي الخيط المار فيما بين البلية والثقب ، وتتكرر نقطة الإمساك للخيط داخل الشمعة (وحدة تنظيم الشد) والتي يعمل في مجموعها كعنصر تحكم في المحافظة علي كمية الخيط المطلوب تخزينه على اسطوانة الاحتياطي (Reserve Disk).

كما يضبط الشد لمعادلة الشد المتولد علي خيط البالون نتيجة مقاومة الهواء ، ويعتبر ثبات واستقرار شكل البالون المتكون حول عبوة التغذية مؤشرا علي انتظام الشد وبالتالي انتظام برمات الخيط.

ثانيا : منطقة الزوى (Twisting Zone)

تبدأ عملية الزوى بسحب طرف الخيط الملفوف علي عبوة التغذية شكل (٣٢) ليمر عموديا إلي وحدة ضبط الشد للخيط ثم يتجه بزاوية قائمة ليخرج من قرص التخزين ومدخل درافيل السحب.

وتتكون في كل لفة مردن برمتين الأولي عند اتجاه الخيط من العمودي خارجا من قرص التخزين ، والثانية عند وصول الخيط إلي أعلي قمة البالون.



شكل (٣٢)

ويتكون الجزء الدوار من المردن من ما يشبه الإناء ذو قاعدة سميكة تعمل كقرص للتخزين ثم تتسع جوانبه كلما اتجهنا لأعلي مكونا حافة (منحرفة) مائلة للداخل تقوم بعملية التحريف وهي التي تحدد قطر البالون المتكون ، أما جزء التخزين السفلي فيعمل علي معادلة الشد علي الخيط ويحافظ عليه عن طريق تخزين عدد من اللفات حوله ، مما يعمل علي التحكم في شكل البالون.

وإذا تتبعنا الأماكن التي يتعرض فيها الخيط للشد نجدها:-

- منطقة فك الخيط من علي عبوة التغذية (Feed Package) وتعتمد علي طريقة لف الخيط عليها، ولذلك يختلف الشد في عملية الفك وتتذبذب سرعة الفك.
- منطقة جهاز تنظيم الشد (Tension Device) لتعويض ومعادلة قوي الشد المختلفة، ولذلك يرتفع الشد نتيجة إضافة وحدات فرملة الخيط لجعل الشد اقرب إلي الثبات.

- منطقة قرص التخزين (Reserve Disk).
- منطقة البالون (Balloon Zone).
- المنطقة السابقة للف علي العبوة النهائية (Pre-Take-Up).
- منطقة اللف النهائي (Take-Up-Package).

قرص الاحتياطي :

كلما كان القرص صغيرا مثل قطر المردن فانه يتكون عليه عدد كبير من لفات الخيط مما يزيد الشد الواقع علي الخيط عند خروجه لتكوين البالون مما يتسبب في قطع الخيط ، وبزيادة قطر القرص تدريجيا تقل معه عدد لفات الخيط وبالتالي يقل الشد تدريجيا.

إلا انه إذا كان قطر القرص كبيرا بحيث يلف الخيط علي جزء فقط من محيطه وبالتالي يخرج الخيط مباشرة ليكون تحت شد يعادل الشد الواقع علي البالون وهو شد عالي يتسبب في قطع الخيط.

ولقد ثبت بالتجارب إن الشد المناسب الذي يمكن السيطرة عليه يقع عندما تكون كمية الخيط الاحتياطي الملفوف علي درجة ٤٥٠ : ٢٧٠° وانه إذا كانت كمية الخيط الاحتياطي اقل من ٣٠° من قرص الاحتياطي فان الخيط يخرج غير مستقر ويصل الشد علي الخيط إلي أقصي قيمة فينقطع.

وتختلف زاوية الميل هذه (Delay Angle) تبعا لحجم بوبينة التغذية فتصل ٤٥٠° عندما تكون بوبينة التغذية كاملة وتقل تدريجيا إلي ٢٧٠° عندما تكون بوبينة التغذية علي وشك الانتهاء ، ويزداد شد البالون بقرب انتهاء الخيط علي بوبينة التغذية حتى ما إذا قلت عن ٣٠° انقطع الخيط.

وعندما ينتقل الخيط من قرص التخزين (قاع الجزء الدوار) ذو القطر الصغير إلي حافة التحريف (قمة الجزء الدوار من المردن) ذو القطر الكبير فان الشد يزيد نتيجة الاحتكاك الناتج من الميل ويتجه الخيط إلي اعلي مكونا البالون ، ولذلك يكون الشد اكبر في بداية تكوين البالون ثم ينخفض تدريجيا لتكوين اكبر قطر في البالون ثم يرتفع مرة أخري ليقارب الشد عند قاعدة البالون وان كان الشد في قمة البالون يزيد قليلا نتيجة الاحتكاك بالدلائل.

ويعتمد البالون علي :

- قطر قمة الجزء الدوار للمردن(حافة التحريف).
- قطر قاع الجزء الدوار للمردن (قطر قرص الاحتياطي).
- كثافة الخيط.
- مقاومة الهواء.
- سرعة الخيط.

ويمكن تحجيم البالون بحواجز من الألمونيوم الصلب المغطي والأستانلس استيل إلا انه ينبغي أن نضع في الاعتبار الاحتكاك الناتج عن أسطح وحدة التحجيم والذي يكون شديد التأثير علي الخيوط الصناعية.

ويؤثر وضع دليل البالون (Balloon Guide) علي شد البالون ، فإذا كان شد البالون منخفضا دل ذلك علي انخفاض الدليل بل وان انخفاض الدليل أكثر من اللازم يؤدي إلي تعقيد أو طراوة لف الخيط ، وعلي العكس من ذلك إذا ازداد ارتفاع الدليل يزداد شد البالون وينهار الجزء السفلي من البالون خاصة في الخيوط الرفيعة.

ويزداد شد البالون بزيادة دوران المردن ، كما يعتمد الشد علي سرعة المردن/الدقيقة ، وسمك الخيط Yarn Denier علما بأنه إذا ازداد شد البالون عن الحد المسموح به بالنسبة لقوة ش. الخيط ومرونته يتسبب في تشعير الخيط وقطعه (Causing Fluff And arn Breakage) ، ولذلك يجب حساب سرعة دوران المردن بحيث تكون في حدود المسموح به من حيث شد وسرعة الخيط.

$$\text{سرعة الخيط (متر/الدقيقة)} = \frac{\text{عدد لفات المردن} \times ٢}{\text{عدد برمات المتر}}$$

وتتأثر سرعة دوران المردن بعدد برمات المتر ويمكن تحديدها

أقصي سرعة دوران للمردن (r.p.m) المسموح بها =

$$\frac{\text{عدد برمات المتر} \times \text{سرعة الخيط (متر/ دقيقة)}}{٢}$$

وعلي ذلك إذا كانت سرعة دوران المردن ١٠٠٠٠(عشرة آلاف) لفة في الدقيقة فمعني ذلك أن السرعة الخطية للخيط الذي برماته ١٥٠٠ برمة/ متر

$$= \frac{٢ \times ١٠٠٠٠}{١٥٠٠} = ١٣,٣ \text{ متر / الدقيقة}$$

هذا وتلعب المسافة بين مردنين متتاليين (Gauge) دورا في تحديد مجال الخيوط المستخدمة ، حيث يزداد قطر البالون وبالتالي الشد عند تشغيل الخيوط السميكة.

<u>ويتم التحكم في شكل البالون عن طريق كل من :-</u>

- زاوية التراخي Delay Angle.
- وزن البلي Ball Tension.

كما يتم التحكم في زاوية التراخي عن طريق كل من:-

- وزن البلي Ball Tension .
- وزن الورد Washer Tensor.

<u>وترتبط أوزان ورد الشد (Washer Tensor) بعدة عوامل :-</u>

- سرعة التدوير Winding Speed

(يخفض وزن الورد بزيادة سرعة التدوير) .

- عدد البرمات Number of Twist

(زيادة وزن الورد بزيادة البرمات) .

- سرعة المردن Spindle Circulation

(زيادة وزن الورد بزيادة سرعة المردن).

- سمك الخيط Fineness Of Yarn

(زيادة وزن الورد بزيادة سمك الخيط).

حساس الخيط (Yarn Sensing) : شكل (٣١)

وهي وحدة استشعار لاستمرار مرور الخيط أثناء التشغيل وتوضع اعلي ثقب قمة البالون (دليل البالون) ، وهي عبارة عن حساس من السلك يرتفع طرفه عند مرور الخيط وفي حالة انقطاع الخيط أو انتهاء العبوة يسقط طرف الحساس إلي أسفل ليعمل كفرملة لمنع لف الخيط حول المردن ومسكه.

ثالثا : التدوير النهائي (The Winding Unit)

يستخدم في زوي ٢ / ١ للخيوط الصناعية الرفيعة أسلوب التدوير بالتلامس، حيث يتم بناء العبوة النهائية وإدارتها بالتلامس مع درفيل (Drum winder) يستمد حركته مباشرة من صندوق التروس بالماكينة، وتتساوي تقريبا سرعة دوران العبوة مع سرعة دوران الدرفيل الذي يدور بسرعة ثابتة.

ويتم رص الخيط علي العبوة باستخدام رصاص (إصبع صغير) مثبت علي سيخ بطول الماكينة (يأخذ حركته من كامة في صندوق التروس) يتحرك حركة أفقية ترددية بحيث يكون الرصاص علي مسافة قريبة بين خط التماس بين الدرفيل والعبوة النهائية لإحكام تدوير الخيط.

ونظرا لحاجة خيوط البوليستر لمعالجتها حراريا فانه يلزم لف الخيوط لفا متوازيا تحت ضغط علي بوبين معدني اسطواني ذو نوع خاص ذات فلانشة علي الجانبين بحيث تتكون العبوة بكثافة ثابتة وتحت شد منتظم داخل جميع أجزائها حتى يسهل سحب الخيط منها عند الاستخدام ، لذلك يصمم حامل العبوة (Cradle Assembly) بحيث يسمح لها بالتحرك حركة قائمة للحصول علي أقصي قطر للعبوة وبالضغط المناسب.

ونظرا لحاجتنا لتخفيف الشد المرتفع الناتج من مردن الزوى حتي يمكننا الحصول علي رص جيد للخيط علي عبوة المنتج النهائي الذي يعتمد شكلها علي درجة الصلابة والكثافة.

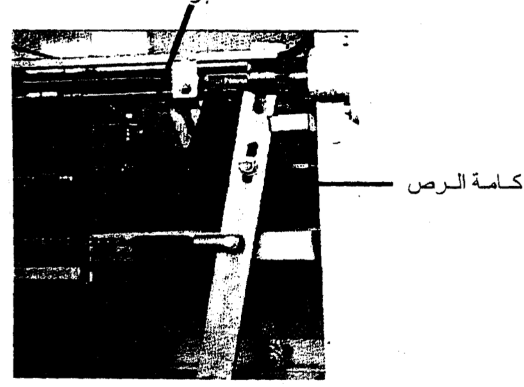
لذلك يضاف درفيل تغذية زائدة (Over Feed Roller) قبل التدوير النهائي يعمل علي تخفيض الشد علي الخيط بالدرجة المناسبة للف علي عبوة المنتج النهائي.

زاوية الرص (Lease Angle) :

ترتبط زاوية الرص بالحركة الجانبية وعدد دورات السلندر، علما بأنه في حالة زيادة زاوية الرص فان احتمالات انصرام طبقات الرص تزداد مع عدم انتظام شكل اللف وربما يتسبب ذلك في إهدار الخامة.

ويتحرك عمود الرصاصات جهة اليمين واليسار عن طريق اتصاله بكامة الرص وزراعها (Traverse Cam & Lever) إلا انه لمنع حدوث تركم لفات الخيط عند فلانشة السلندر (العبوة النهائية) مما يؤثر علي درجة ضغط الدرام علي هذا الجزء من الخيوط فيعمل علي إضعافها وعدم انتظام درجة تلامس الدرام مع طبقات الخيط الملفوفة علي السلندر وما يترتب علي ذلك من عدم انتظام البرمات.

ولذلك فقد الحق بكامة الرص كامة أخرى لعمل إزاحة (للأمام والخلف) لكامة الرص بحيث يضغط إصبع علي كامة الإزاحة فتتحرك للأمام والخلف فتنتقل نفس الحركة إلي كامة الرص لوجودها علي جلبة واحدة وتحدث إزاحة تدريجية للرصاص أثناء رصه للخيط ولفه علي السلندر بحيث تحدث إزاحة بمقدار ٥مم تدريجيا حتى ما إذا وصلت طبقات الخيط إلي حافة الفلانشة اليمني تحدث إزاحة تدريجية للرصاص في الجهة العكسية إلي أن يصل إلي الفلانشة اليسرى ثم تعاد الدورة وهكذا.



شكل (٣٣)

وحدة التغذية الزائدة (The Over Feed) :

للحصول علي عبوة نهائية بالمواصفات المطلوبة من شد منتظم داخل جميع أجزائها حيث تقوم تلك الوحدة بخفض الشد العالي علي الخيط القادم من البالون لتحقيق الشد المناسب.

ويتكون الجهاز من قرصين بكل منها صف دائري من نتوءات (Indentation) معدنية أو سيراميك تسمح بحركة أسرع للخيط ، حيث إنها تسمح بزيادة طول الخيط أو بتغيير نسبة التغذية الزائدة ، فتعمل علي معادلة الشد بين الخيط القادم من البالون والشد علي الخيط قبل التدوير علي عبوة المنتج النهائي فهي بمثابة منطقة احتياطي أخرى للخيط.

ويتم معالجة قرص الجهاز جيدا وتغطيته بطبقة من الكروم أو البلازما (Plasma).

وهناك أمور يجب مراعاتها قبل وأثناء عملية التشغيل.

أما الأمور التي يجب مراعاتها قبل التشغيل فهي :-

١. هل الخيط موضوع داخل دليل الرص؟
٢. هل تم لف طرف الخيط علي السلندر(Take Up Bobbin) ؟
٣. هل تم تحميل السلندر علي درفيل الاحتكاك (Friction Drum) ؟
٤. مراجعة المسافة بين دليل البالون وطرف البوبينة.
٥. التأكد من وجود دليل الخيط علي مركز المردن.
٦. مناسبة عدد بلي الشد وسمكه لنوع الخيط ومواصفاته.
٧. ضبط حساس الخيط Yarn Sensing بحيث تسقط الفرشة لمنع سحب الخيط المقطوع أو لفه حول المردن.
٨. مراعاة حرية حركة السلندرات المركبة علي كراسي السلندر (Cradle Brackets).
٩. مراجعة العلامات المحددة لكل من

- نمرة الخيط Deniar.
- عدد البرمات Twist.
- اتجاه البرم S-Z.
- نمرة اللوط Lot Number.

حتى تتفادى الخلط بين أنواع الخيوط المختلفة.

١٠. مراجعة إجراء عملية التزييت طبقا للجداول المرفقة بدليل التشغيل.

١١. فحص أي تآكل في السير أو أي اتساخ أو أي زيوت عليه حيث يتسبب اتساخ السير في خفض سرعة دوران المردن وحدوث أصوات غير طبيعية ، فيجب خلعه وغسله بمنظفات محايدة (Neutral Detergent) بالماء والصابون.

١٢. فحص حركة طنابير الشد والتأكد من دورانها بسهولة.

الأمور التي يجب مراعاتها أثناء التشغيل (Control Methods) :

١. إن يكون وضع وحركة سير الإدارة (Belt Running) في منتصف كعب المردن، كما يجب أن يتحرك في منتصف طنبور الإدارة الرئيسي.

ويتم التحكم في ذلك عن طريق الطنابير الموجهة (Guide Pulley) مع ضبط الرجلاج الموجود بطنبور الإدارة الرئيسية لضبط ميل الطنبور نفسه فإذا لم يضبط السير فهناك بكر الضغط Roller المستخدم كشدادات.

٢. عدم زيادة شد سير الموتور لمنع زيادة استهلاك القوى المحركة أو زيادة الحمل علي عمود الإدارة مما يقلل عمر رولمان البلي . وللتحكم في شد سير الموتور (Belt Tension Control) يفك سير الموتور، تلف يد التحكم في الشد للاتجاه المطلوب لتحريك قاعدة الموتور حتى يتم ضبط شد السير.

٣. يجب وضع عبوة التغذية (البوبينة) في مركز المردن بين حاجزي البالون.

٤. التأكد من مرور الخيط خلال دلائل الخيط المختلفة.

٥. مراجعة حركة عمود الرص (Traverse Lever) المتصل بكامة الرص (Traverse Cam) وبالتالي دلائل الخيط التي تتحرك جهة اليمين أو الشمال ٥ مم.

٦. مراعاة اتجاه دوران سير المرادن (Spindles Belt) ودرافيل الاحتكاك (Drum Winders).

في حالة برم S	في حالة برم Z
السير : يتجه من اليمين إلي اليسار.	يتجه من اليسار إلي اليمين.
الدرام : درامات الجهة اليسرى تدور في اتجاه عقارب الساعة، أما الدرامات بالجهة اليمني فتدور في عكس اتجاه الساعة (إذا نظرنا من إحدى طرفي الماكينة).	
سحب الخيط : يسحب الخيط من عبوة التغذية من اليمين إلي اليسار (اتجاه الساعة).	يسحب الخيط من عبوة التغذية من اليسار إلي اليمين (عكس اتجاه الساعة).

٧. استبعد الخيط المقطوع من أجهزة السحب لمنعه من الالتفاف حول المردن،مع مراجعة ضبط طول الحساس(Drop Wire Control) بحيث يسقط علي منظم الشد فور انقطاع الخيط لمنع الخيط المرتخي من اللف حول المردن.

٨. ملاحظة شكل البالون (Balloon) بتسليط ضوء جهاز الاستروبوسكوب Stroboscope ، بحيث يسير البالون في منتصف الفراغ فإذا كان هناك اختلاف في شكل البالون وعدم ثباته دل ذلك علي عدم سهولة انسياب الخيط.

<u>فيراجع كل من :</u>

- دليل البالون مع مركز المردن.
- عبوة التغذية في وضع عمودي.
- جهاز الشد (وضع غير طبيعي للورد).
- وجود أي خدوش أو زغبار علي دلائل الخيط.
- ثبات زاوية التراخي.

٩. فحص زاوية التراخي باستخدام جهاز الاستروبوسكوب (Stroboscope) إذا كانت اقل من ٣٠° يقلل الشد لان ارتفاع الشد يؤدي إلي خفض الزاوية.

١٠. مراجعة سرعة المردن باستخدام جهاز الاستروبوسكوب إذا كان انخفاض السرعة للمرادن كلها فان ذلك يرجع إلي :-

أ- قصور في شد سير إدارة المرادن.
ب- تلوث سير الإدارة ويجب تنظيفه بالماء والصابون.

إذا كان انخفاض السرعة لبعض المرادن فيرجع ذلك إلي :

أ- التفاف بعض زغبار الخيوط علي المردن.
ب- وجود زيوت علي المردن تحدث انزلاق للسير.
جـ- جفاف شحم البلي.
د- قصور في شد سير إدارة المرادن.

١١. مراجعة حرارة قواعد المرادن ، سخونة قاعدة المردن تدل علي :

أ- عدم ضبط وضع نهاية المردن مع مركز قاعدته.
ب- جفاف الزيت في الخزنة.
جـ- وجود أجسام غريبة داخل الخزنة.

١٢. تستبعد عبوة التغذية التي تدور حول مركزها، ويرجع ذلك نتيجة دوران القرص الثابت لعدة أسباب :

أ- التفاف الخيط علي المردن (نظف الخيوط الملفوفة).
ب- دوران بلي المردن (غير البلي).
جـ- اهتزاز أو عدم اتزان المردن (غير المردن).

مع ملاحظة أن دوران القرص الثابت قد يتسبب في طيران المردن نفسه بفعل القوة الطاردة المركزية.... وهذا يمثل خطرا كبيرا ، ولذلك تعمل القوة المغناطيسية Powerful Magnet علي إيقاف دوران المردن مع ضرورة التأكد من عدم تشابه أقطاب المغناطيس.

العيوب التي تظهر علي الخيط المبروم وعلاجها :-

أ- التشعير Mow :

يرجع ذلك إلي :-

- خدوش (Scratches) بدلائل وممرات الخيط (Yarn Guide).
- احتكاك خيط البالون بأجزاء الماكينة الثابتة.
- وجود أتربة علي دلائل وممرات الخيط.

العلاج :-

- إزالـة الخـدوش بـصنفرة دوكـو Sand Paper نمـرة ٨٠٠-١٠٠٠.
- تغيير أجزاء السيراميك المكسورة.
- تنظيف دلائل الخيط مـن الأتربـة (Dusts) والمـواد اللاصقة (Adhesives).

ب- عراوي Loop :-

الأسباب :-

- قـد يرجـع إلـي خـصائص الخامـة نفسها Material Property of The Yarn.
- زيادة الضغط علي مكان معين.
- زيادة انسياب الخيط.

العلاج :-

- تنظيف دلائل الخيط.
- مراجعة ورد الشد(Washer Tensor).
- الاحتفـاظ بالـشد العـالي عنـد لـف الخـيط علـي العبـوة النهائية.

جـ- اختلاف برمات الخيط :

Some Differences Between The Fixed Number of Twist And The Real Number.

١. زيادة البرمات :

نتيجـة انخفـاض سـرعة لـف الخـيط المـزوي علـي العبوة النهائية (السلندر).

ويرجع ذلك إلي :-

- سقوط الزغبار علي كراسي حمل السلندرات.
- هروب مسمار تثبيت الدرام(Drum).
- انفلات كوبلن وصل عمود الدرام (Coupling Bolt).

٢. انخفاض البرمات.

نتيجة انخفاض سرعة المردن.

ويرجع ذلك إلي :-

- وجود زغبار علي المردن.
- وجود زيوت تسبب انزلاق (Slip) السير.
- ثقل رولمان بلي المردن نتيجة جفاف الشحم.
- لف خيوط علي بلي كرسي المردن.
- انخفاض شد سير المردن.

كيف نحسب إنتاج ماكينة الزوي؟

المعطيات :

- عدد مرادن الماكينة ٢٨٨
- وزن خيط عبوة التغذية ٨٣٠ جرام
- نمرة الخيط بالدنير ١٥٠
- عدد برمات المتر ٢٣٤٣
- لفات المردن /الدقيقة ٨٧٠٠
- تقلص الخيط ٢٧%

$$\text{إنتاج الماكينة النظري} = \frac{\text{إنتاج المردن} \times \text{عدد المرادن} \times \text{نمرة الخيط}}{\text{الطول الثابت لترقيم الدنير}}$$

$$= \frac{\left(\frac{\text{لفات المردن} \times 2 \times \text{نسبة التقلص}}{\text{عدد برمات المتر}}\right) \times \text{عدد المرادن} \times \text{نمرة الخيط}}{\text{الطول الثابت لترقيم الدنير} \times \text{جرامات الكيلو}}$$

$$\text{زمن تقشيط الدور} = \frac{\text{طول الخيط علي عبوة التغذية}}{\text{إنتاج المردن بالمتر/ اليوم}}$$

$$= \frac{\text{وزن الخيط} \times 9000}{\text{النمرة}} \times \frac{\text{عدد برمات المتر}}{\text{لفات المردن} \times 2 \times \text{التقلص} \times 60 \times 24}$$

$$\text{الإنتاج الفعلي} = \frac{\text{عدد مرادن الماكينة} \times \text{وزن خيط عبوة التغذية}}{\text{زمن التقشيط}}$$

$$\text{الإنتاج النظري} = \frac{\left(\frac{8700 \times 2 \times 1{,}27}{2343}\right) \times 60 \times 24 \times 288 \times 150}{9000 \times 1000}$$

= ٦٥,١٩ كيلو للماكينة / اليوم.

زمن التقشيط = $$\frac{٩٠٠٠ \times ٨٣٠}{١٥٠} \times \frac{٢٣٤٣}{٢٤ \times ٦٠ \times ١.٢٧ \times ٢ \times ٨٧٠٠}$$

= ٣,٦٧ أيــام

= ٤ أيــام

الإنتاج الفعلي = $$\frac{٠,٨٣٠ \times ٢٨٨}{٤}$$ = ٥٩,٧٦ كجم/ اليوم. أي كفاءة ٩١,٦ %.

ولكـن هنـاك وقـت ضـائع فـي عمليـة تقليـع الـسلندرات وتركيـب البـوبين والسلندرات الفارغة وإعادة لضم الخيط.

ولذلك نضرب الإنتاج الفعلي × ٠,٨ علي أساس أن الكفاءة ٨٠ %.

كيف نضع خطة تشغيل الكميات التالية ؟

الكمية بالكيلو	النمرة بالدنير	برمات المتر	لفات المردن بالدقيقة	نسبة التقلص بالخيط	وزن خيط العبوة	إنتاج الماكينة النظري	زمن التقشيط باليوم	أنتاج الماكينة الفعلي	عدد الماكينات اللازمة
٢٠٠٠	١٥٠	٢٣٤٣	١٠٠٠٠	٢٧	٨٣٠	٧٤,٩٣	٣,٥	٦٨,٣	٢٩
٢٠٠٠	١٥٠	١٥٠٠	٩٠٠٠٠	١٤	٨٣٠	٩٤,٥٥	٣	٧٩,٧	٢٥
٤٥٠٠	٣٠٠	١٠٠٠	٧٠٠٠	١٢	٨٣٠	٢١٦,٧٦	١,٥	١٥٩,٤	٢٨
١٠٠٠	١٣٥	١٥٠٠	٧٠٠٠	١٢	٨٣٠	٦٥	٤	٥٩,٧	١٧
٩٥٠٠									٩٩ ماكينة

* تخصم زمن تقليع وتركيب ولضم السلندرات والبوبين، ويرجع ذلك لكفاءة الأيدي العاملة فإذا كانت كفاءة التشغيل ٨٠% نضرب قيم الإنتاج الفعلي × ٠,٨.

وبذلك يزداد عدد الماكينات اللازمة للتشغيل ١٢٤ ماكينة.

التثبيت الحراري باستخدام الأوتوكلاف
Thermal Fixing Steaming Autoclave

تنشأ في جميع المنتجات النسيجية نتيجة مراحل التصنيع المختلفة نوعا من التوتر وعدم الثبات للخامات النسيجية سواء كانت علي هيئة شعيرات أو خيوط أو نسيج مما يتسبب في ظهور العديد من العيوب والاختلاف سواء في النمرة أو الوزن أو عدد البرمات أو حجم ومقاس الملابس أو الملمس أو اللون والمظهر السطحي للقماش.

ولإزالة التوتر القائم بالخامات النسيجية وتثبيتها علي الشكل والمقاس المطلوب، تجري عملية التثبيت الحراري في المراحل المختلفة للتصنيع.

مجالات الاستخدام المختلفة :-

١. تثبيت الخيوط المضخمة

(Thermal Fixing Of Textured Yarns)

٢. تثبت برمات الخيوط الطبيعية والصناعية

(Fixing Of Spinning on Natural or Synthetic Fibers)

٣. تبخير الخيوط الصوفية علي هيئة شلل

(Steaming Of Wool in Hanks)

٤. تثبيت التصميمات المطبوعة علي أقمشة الصوف الصناعي

(Fixing of Printing on Wool Synthetic Woven)

٥. تثبيت الخيوط الصناعية في ملابس التريكو.

(Thermal Fixing Knitted Synthetic Fibers)

٦. تضخيم خيوط الاكريليك HB علي هيئة شلل.

(Stabilization of Acrylic Fibers HB in Hanks)

وتتنوع برامج انجاز التثبيت الحراري باستخدام الأوتوكلاف مما يتناسب مع طبيعة الخامة والمنتج.
وهناك ثلاثة برامج أساسية علي النحو التالي:-

البرنامج الأول : (First Cycle)

يستخدم أسلوب التسخين التدريجي فترفع درجة الحرارة تدريجيا حتى ٩٥°م طبقا لعدد برمات وطبيعة خامة الخيط ، ثم تثبت درجة الحرارة لزمن معين ثم تجري عملية تبريد(Pre-heating, Holding time, Cooling)

ويتناسب هذا الأسلوب مع :-

- تثبيت الخيوط المغرولة من خامات طبيعية أو صناعية.
- انجاز عملية تضخيم خيوط الاكريليك HB علي هيئة شلل.
- تبخير شلل الخيط الصوفية.

البرنامج الثاني : (Second Cycle)

وفيه تجري عملية تضخيم هوائي للأوتوكلاف ثم يتبعها عملية تسخين ثم تفريغ ثم تسخين ثم تبريد.

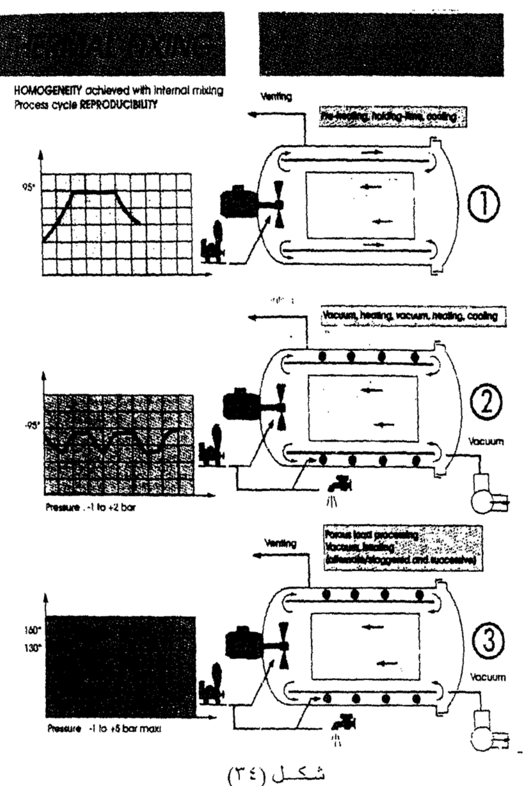
Vacuum, Heating, Vacuum, Heating, Cooling.

وترفع درجة الحرارة إلي ٩٥°م تحت ضغط (-1 : +2 bar) ويتناسب هذا الأسلوب أيضا مع الحالات السابق ذكرها بالأسلوب الأول.

البرنامج الثالث : (Third Cycle)

حيث تجرى عملية تفريغ ثم تسخين إلي درجة ١٣٠°م ثم تفريغ يتبعه عملية تسخين ترفع فيها درجة الحرارة إلي ١٦٠°م ثم تبريد بحيث تتم العملية تحت ضغط (-1 : +5 bar).

Vacuum, Heating (Staggered and Successive)



شكل (٣٤)

برامج التثبيت الحراري

وتتناسب تلك الطريقة مع معظم الحالات مثل:-

- التثبيت الحراري للخيوط المتضخمة.

Thermal-Fixing Of Textured Yarns.

- التثبيت الحراري للخيوط المتجمعة علي شكل حبل.

Thermal-Fixing of Threads in Cable.

- التثبيت الحراري لخيوط التريكو الصناعية.

Thermal-Fixing of Knitted Synthetic Fibers.

- تثبيت لخيوط المغزولة من خامات طبيعية أو صناعية.

Fixing of Spinning of Natural or Synthetic Fibers.

- تبخير شلل الصوف.

Streaming of Wool in Hanks.

- تثبيت التصميمات المطبوعة علي أقمشة الصوف الصناعي.

Fixing of Printing on Wool Synthetic Wovens.

وفي جميع الحالات السابقة يراعي تغطية المنتجات حتى لا يتساقط عليها البخار المتكاثف.

<u>برامج أخرى :</u>

وقد تتطلب بعض الأصناف مثل خيوط الحياكة أنظمة أخرى من البرامج حيث تحتاج إلي درجة حرارة اعلي من ٢٠٠°م جافه Sewing . Yarn ≥ 200° C With Dry Heat.

هذا وتزود الماكينات بجهاز لتنظيم حرارة البخار لضمان انتظامه حول البكر السفلي والعلوي علي ترولي التغذية (Introduction Trolley) حيث يقوم هذا الجهاز بتحريك ودوران البخار داخل الكابينة لتنظيم درجة حرارة البخار المحيط بالخامة.

ولهذا الجهاز أهمية كبرى إذ انه في حالة غيابه ، أي عدم دوران البخار ، فان طبقات البخار المحملة بدرجات الحرارة تزداد تدريجيا من أسفل إلي اعلي بحيث تتعرض الخيوط الموجودة بأسفل الترولي لدرجات حرارة غير كافية ، بينما تتعرض الخيوط بالطبقات العليا إلي درجات حرارة اكبر مما هو مطلوب ، مما يؤدي إلي وجود اختلاف في المعالجة وخاصة في الخامات الدقيقة.

ويصنع سقف الماكينة من جدار مزدوج لمنع تكاثف البخار وتساقط قطرات الماء علي الخيوط ، علاوة علي أن هذا الجدار المزدوج يضمن انتظام توزيع البخار وتخفيض درجة حرارته حتى لا تتعرض الخيوط إلي ما يعرف بالصدمة الحرارية Thermal Shock عند تعرضها لحرارة عالية مباشرة مما يسبب اختلاف ألوان الخيوط.

فكرة التشغيل :

بعد إدخال العربية (الترولـلي) بالخامة داخل الحاوية (الكابينة) وغلقها تبدأ مضخة التفريغ عملها لإحداث تفريغ عالي ثم يبدأ الإمداد بالبخار حتى ترتفع درجة الحرارة داخل الكابينة حتى إذا ما وصلت إلي ١٠٠° م يفتح صمام صرف البخار لضمان سلامة الحاوية خوفا من تدميرها نتيجة زيادة الضغط داخلها خوفا من تدميرها نتيجة زيادة الضغط داخلها عن الضغط الجوي وبذلك ينخفض الضغط داخل الحاوية.

وتنتقل الطاقة الحرارية إلي داخل طبقات الخيط نتيجة احداث التفريغ وإمرار البخار الساخن.ثم تجرى عملية تفريغ ثانية (No2.VACUUM) بهدف التخلص من الرطوبة الموجودة في الخيط مع ضبط زمن التفريغ وفقا لنوع خامة الخيوط حتى لا يحدث لها تجفيف زائد.ثم تتوقف مضخة التفريغ وتبدأ عملية الإمداد الثاني بالبخار (No2 Steam Supply) الساخن.

وحيث أن السلندرات (الملفوف عليها الخيوط) مصنوعة من خامة بطيئة التوصيل الحراري ، فيتم تسخينها علي مرحلتين في عملية الامداد الأولي بالبخار ثم في عملية الإمداد الثانية بالبخار حتي تصل إلي درجة الحرارة المطلوبة ، ويرجع ذلك إلي أن طبيعة الخامات الصناعية تنكمش جدا عند تسخينها ونظرا لان لانكماش يبدأ بالطبقات الخارجية للخيوط بينما تكون الطبقات الداخلية منها مضغوطة مما قد يتسبب في عدم وصول الحرارة الكافية لها وحدوث تشوه للخيوط.

ثم تجري عملية التفريغ الثالثة (No 3 Vacuum) لنفس غرض التفريغ السابق ثم يفتح صمام إمداد الحاوية بالهواء حتى يتعادل الضغط داخل الحاوية مع ضغط الهواء الجوي ثم يفتح باب الحاوية وتتحرك العربية (الترولـلي) للخارج ليتم فرزها وفحصها ظاهريا للتأكد من عدم وجود تجعدات عند فرد الخيط.

ثم توجه السلندرات إلي:

1. ماكينة التسديه.
2. ماكينة تدوير الجامبو لاستخدامها للحمة (Jumbo Winder).

ماكينة تدوير "جامبو" (Jumbo Winder) شكل (٣٥)

ويتضح من الاسم ضخامة حجم البوبينة إلي يتراوح إبعادها ما يلي :

قطر الماسورة	٢٤٠ مم.
طول الماسورة	٣٠٠ مم.
قطر الفلانشة	٣٠٠ مم.

ويبلغ وزن البوبينة بالخيط ٥كجم تقريبا.

وتعمل بسرعة لف ٦٠٠ ـ ٦٥٠ متر دقيقة.

ويتم لف الخيط عليها بشكل متوازي حيث يتم التحكم في حركة الرصاص الجانبية تبعا لنمرة الخيط. ويستخدم هذا النوع من البوبين في أنوال ضغط الماء النفاث Water Jet Loom .



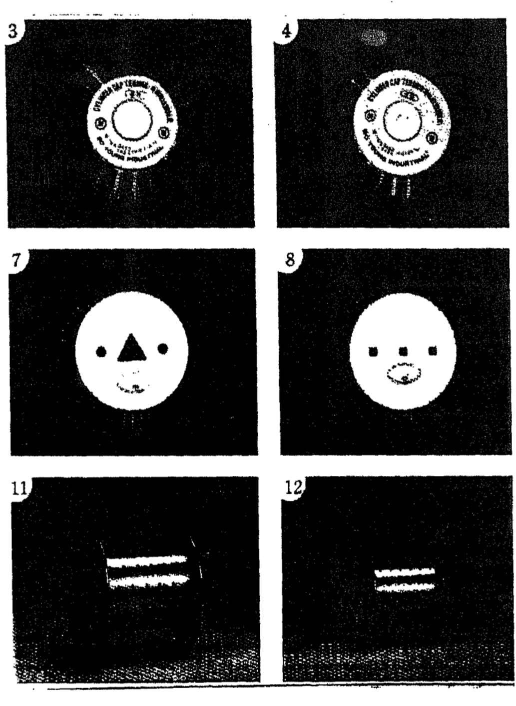
شكل (٣٥)

بعض الاحتياطات التي يجب مراعاتها عند تشغيل ماكينات تدوير الجامبو :-

- نظرا لاختلافات اتجاه البرم في الخيوط ، ولمنع حدوث عملية خلط أو احتمال الخطأ واستبدال خيوط ذات برمات يمين مع أخري ذات برمات شمال فانه يخصص لكل صنف بوبين ذو لون محدد ، كأن يستخدم البوبين الأزرق للخيوط ذات البرم اليمين والبوبين الأبيض للخيوط ذات البرم الشمال.
- من المهم جدا ربط طرف الخيط بالمكان المخصص له بفلانشة بوبينة الجامبو قبل بدء عملية التدوير.
- يجب مراعاة شد الخيط إثناء عملية التدوير، حيث أن مقدار الشد عامل أساسي للتحكم في درجة صلابة طبقات الخيط الملفوف وكثافتها وينصح عادة بان يكون مقدار الشد يتراوح بين ٠,١٥:٠,٢جرام/الدنير فمثلا يستخدم شد مقداره ١٥ جرام عند تدوير خيط من نمرة ٧٥ دنير وهذا يحقق درجة صلابة لطبقات الخيط مقدارها ٦٠-٧٠° .
- يجب فحص البوبين الناتج من حيث :- .

1. درجة صلابة طبقات الخيط الملفوف.
2. وجود توبير بالخيط.
3. وجود تلوث بالخيط.
4. تشوه في شكل البوبينة كأن تكون ذات أطراف متراكبة عند الجانبين – أو تكون أطراف ناقصة.
5. اختلاف برمات الخيط أو عدم انتظام البرم.
6. وجود عراوي برم زائد يؤدي إلي وجود ما يعرف بالعرقصة (Snarl).

- يجب وضع العلامات المحددة لنوع وبرمات الخيط ونمرته.
- تركيب غطاء (Cap) علي السلندر إثناء سحب الخيط ولفه علي بوبينة الجامبو لضمان انتظام عملية السحب وعدم برم الخيط مما يؤثر علي عدم انتظام شد الخيط إثناء عملية التدوير.ويوضح شكل (٣٦) كاب السلندر (Cylinder Cap) ومنظم الشد (Cylinder Cap Tension).



شكـل (٣٦)

الباب الثالث
تسدية الخيوط (Warping)

تنقسم عملية تسدية الخيوط إلي أسلوبين :-

الأول : للخيوط الفردية (المحلولة) ويعرف بالاسطوانات (المباشر) .

الثاني : للخيوط المزوية ويعرف بالقضبان (الغير مباشر) .

وفي كليهما يركب البوبين علي حوامل تتنوع إشكالها كما هو مبين بالشكل رقم (٣٧) .

النوع الأول : (Turn-Table Type)

ويتكون الحامل من مجموعة من العربيات التي يمكن دورانها حول محورها ، بحيث يستطيع العامل تركيب البوبين من الخارج ثم يدير العربة حول محورها ١٨٠° ليصبح البوبين للداخل لتسحب منه الخيوط .

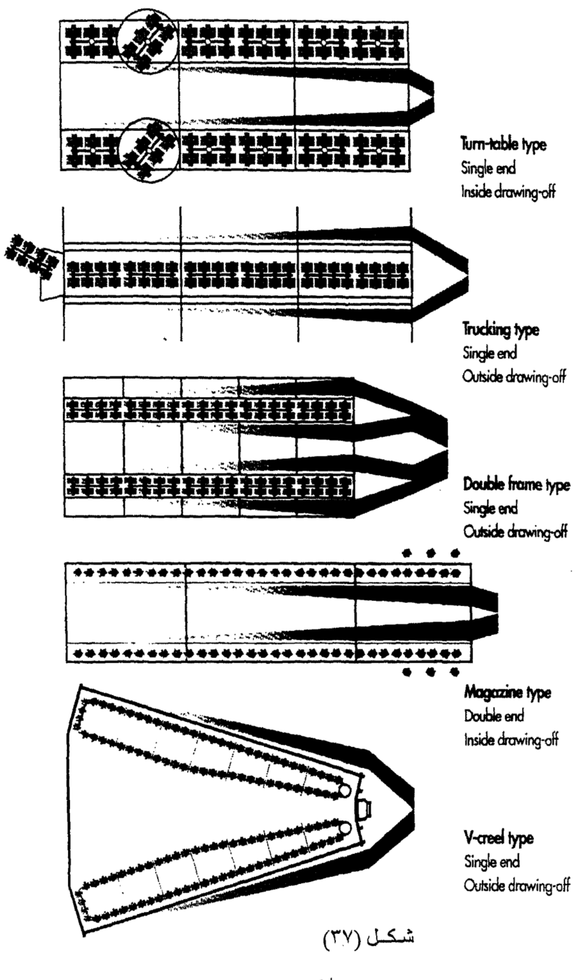
ويساعد هذا الترتيب علي توفير وقت تركيب البوبين علي الحامل من جهة الخارج أثناء تشغيل ماكينة التسدية .

النوع الثاني : (Trucking Type)

ويتكون الحامل من مجموعة من العربيات المتحركة علي عجل بحيث يتم تركيب البوبين عليها خارج الحامل ثم تضاف إلي الحامل فيما بعد حيث تستبدل العربيات الفارغة بأخري محملة بالبوبين فيتم توفير وقت التقليعة والتركيب علي نفس الحامل ، ويتم سحب الخيوط من الخارج .

النوع الثالث : (Double Frame Type)

وهو حامل مزدوج لزيادة سعة الحامل فهو بمثابة حاملين من النوع السابق وقد تم ربطهما معا.


Turn-table type
Single end
Inside drawing-off
Trucking type
Single end
Outside drawing-off
Double frame type
Single end
Outside drawing-off
Magazine type
Double end
Inside drawing-off
V-creel type
Single end
Outside drawing-off

شكل (٣٧)

النوع الرابع : (Magazine Type)

وهو حامل مخزني يخزن عليه عدد مضاعف من البوبين بحيث يربط طرف الخيط للكونة المخزونة في نهاية خيط الكونة المسحوبة فلا يتعطل العمل من اجل تغيير البوبين الفارغ ويتم سحب الخيوط من داخل الحامل .

النوع الخامس : (V-Cree Type)

يأخذ الحامل شكل V ليتمكن العامل من الدخول لقلبه لتركيب البوبين من الداخل .

هذا وتزود حوامل البوبين بأجهزة لتنظيم شد الخيط أثناء سحبه لإجراء عملية التسدية لضمان الحصول علي سدوات جيدة منتظمة الشد علي جميع خيوطها .

وتعد أجهزة الشد مثالية عندما تتحكم في ثبات شد الخيوط دون اعتبار لسرعة التسدية وحجم البوبينة ونوع الخيط .

ويوضح الشكل (٣٨) بعض أجهزة تنظيم الشد يدويا :

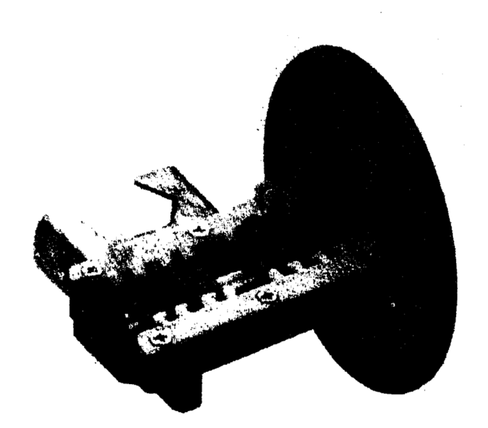
النوع الأول : جهاز تنظيم الشد يدويا باستخدام الحلق (Ring) ليتناسب مع الخيوط الصناعية المستمرة .

النوع الثاني : جهاز تنظيم الشد يدويا باستخدام الحلق والأثقال (Weight Washer and Ring) ويتناسب مع الخيوط الصناعية المستمرة (Filament Yarns) .

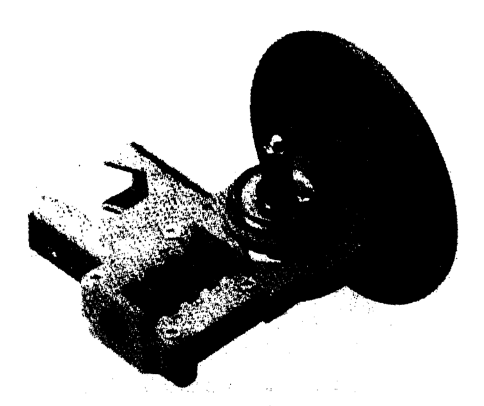
النوع الثالث : جهاز تنظيم الشد يدويا باستخدام الأثقال ويتناسب مع الخيوط المغزولة (Spun Yarns) .

النوع الرابع : أجهزة تنظيم الشد ذاتيا والتي تتميز بثبات مستوي الشد دون اعتبار للسرعة المختارة (٢٠٠ - ١٥٠٠ متر/ الدقيقة) .

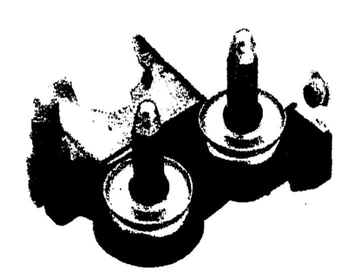
كما تزود الحوامل بمبينات للكشف عن أماكن الخيط المقطوع كما تزود مبينات لتسهيل عملية ترتيب ألوان التصميم ، حيث يضيء المؤشر في أماكن البوبين مبينا عليه الرقم والحرف لتسهيل ترتيب الألوان التي يتم إدخال بياناتها باستخدام كمبيوتر خاص .



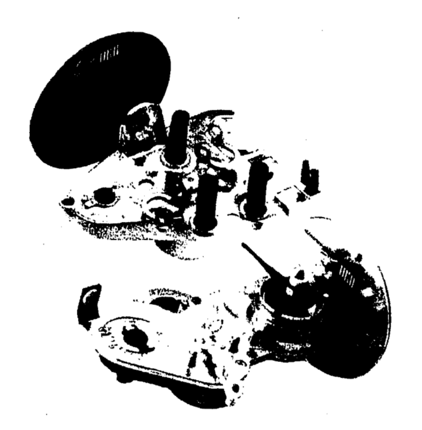
النـــوع الأول



النـــوع الثـــانـــي



النـــوع الثـالــث



النـــوع الـرابـــع

شـكــل (٣٨)

أساليب تسدية الخيوط المفرد
(Single-End-Sizing System)

النظام الأول: شكل (٣٩) (Beam to Beam System) من مطوه إلي مطوه.

أ- تسحب الخيوط من حامل البوبين[١] (الذي يتراوح قوته من ٨٠٠ - ١٥٠٠ خيط) لتلف علي مطوه ماكينة التسدية[٢] (Warper) وفي هذه المرحلة يسهل إصلاح الخيوط المقطوعة أثناء عملية التسدية ، (خاصة إذا كانت جودة الخيوط غير جيدة) مما يساعد علي زيادة كفاءة ماكينة البوش في المرحلة التالية .

ب- تركيب المطاوي السابقة (والتي تتم بها إزالة عيوب الخيط المقطوعة وإصلاحها) علي حامل التغذية[٣] (Supply Stand) الخاص بماكينة البوش ، حيث تضاف مادة التقوية للخيوط ثم تجفيفها ولفها علي مطاوي ماكينة البوش[٤] (Sizing Machine)

ونظرا لانخفاض عيوب الخيوط ومعالجتها في المرحلة السابقة ، فان ماكينة البوش تعمل دون توقف وبذلك ينخفض الفقد الزمني نتيجة تقطيع الخيوط ، وينتج في النهاية مطوه منتظمة من الخيوط المبوشة وبدون خيوط ناقصة أو مقطوعة .

جـ- تركيب الطاوي المبوشة علي حامل ماكينة التجميع[٥] (Beamer) بحيث يبلغ مجموع خيوط المطاوي عدد الخيوط اللازم وضعها علي مطوه ماكينة النسيج فإذا كان عدد الخيوط السداء ٨٠٠٠ خيط فانه يتم تجميع عدد ١٠ مطاوي كل منها ٨٠٠ خيط .

ويتميز هذا الأسلوب بما يلي :-

١. جودة عالية : (High Quality)

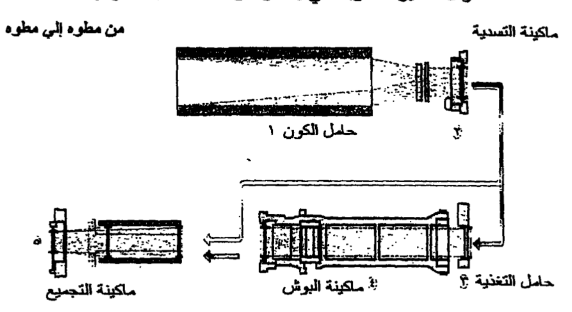
يستخدم هذا الأسلوب في تسدية الخيوط الغير جيدة والتي يتكرر تقطيعها أثناء عملية التسدية مما يؤدي إلي تكرار إيقاف الماكينة ، فهو أسلوب يتيح إصلاح الخيط المقطوع أثناء عملية التسدية مما يؤدي إلي زيادة كفاءة ماكينة البوش .

٢. تخفيض نسبة استهلاك الخيوط : (Minimum Yarn Loss)

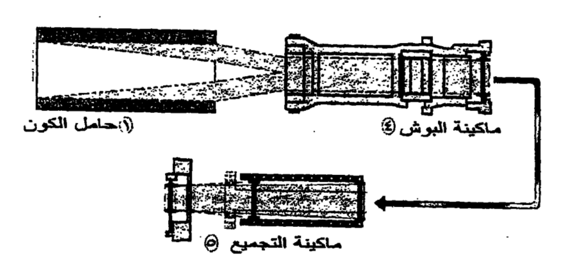
في حالة عدم تساوي أطوال الخيوط علي البوبين المركب علي الحامل فان انتهاء الخيط علي إحداها لن يعطل عملية البوش ، ولذلك فان عملية البوش تتم بأقل فقد في الخيوط .

٣. تحسين كفاءة التشغيل : (Improved Operation Efficiency)

يقلل هذا الأسلوب الزمن الفاقد في تزويد الحامل بالبوبين عند طلب أطوال قصيرة ... وبالتالي يحسن من كفاءة ماكينة البوش .



شكل (٣٩)



شكل (٤٠)

بدون تبويش



شكل (٤١)

النظام الثاني : (Creel to Bean System) من حامل الكون إلي المطوه شكل (٤٠).

أ- تسحب الخيوط من حامل البوبين (Creel)[١] (الذي تتراوح قوته من ٨٠٠ - ١٥٠٠ خيط) مباشرة إلي ماكينة البوش[٤] (Sizing Machine) حيث يتم تقوية الخيوط وتجفيفها ولفها علي مطاوي ماكينة التجميع (Section Beam) .

ب- توضع المطاوي علي حامل ماكينة التجميع[٥] (Beam Creel) حيث يتم تجميع الخيوط من المطاوي ولفها علي مطواه ماكينة النسيج (Loom Beam).

ويتميز هذا الأسلوب بتحقيق درجة عالية من الجودة الأنتفاعية إذا كان البوبين خالي من العيوب .

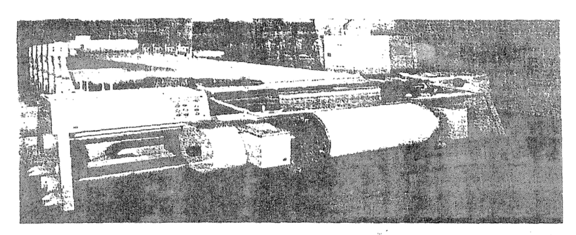
النظام الثالث: (Non-Sizing System) عدم تبويش الخيوط شكل(٤١)

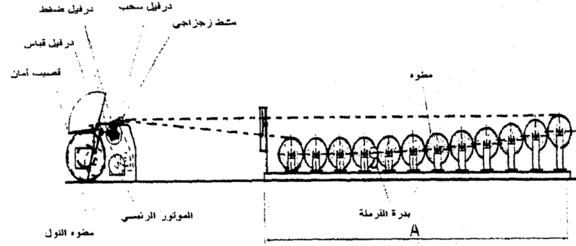
أ- يتم إسقاط عملية التقوية (البوش) من خط الإنتاج في حالة استخدام خيوط ميرومة ، فيتم سحب الخيوط من حامل البوبين[١] ولفها علي مطاوي ماكينة التسدية[٢] (Beam Warper) . وقد تضاف مواد التزييت أو التشميع في تلك المرحلة إذا لزم الأمر .

ب- توضع مطاوي ماكينة التسدية الناتجة علي حامل ماكينة التجميع[٥] (Beamer) وتلف الخيوط بالعدد اللازم علي مطوه ماكينة النسيج (Loom Beam) .

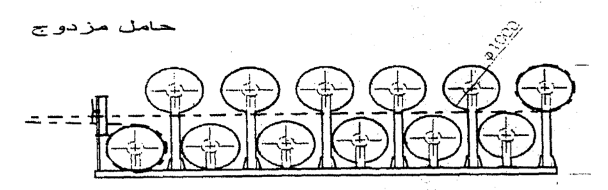
شكل (٤٢)

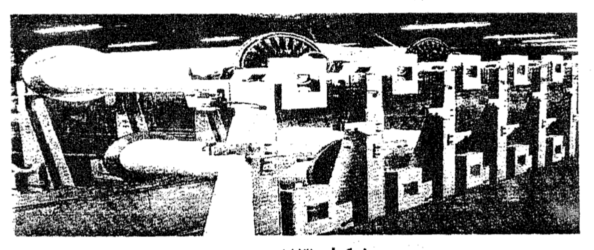
ماكينة البوش





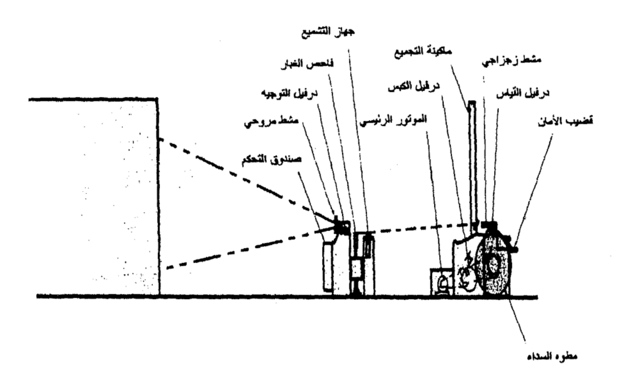
حامل مزدوج





شكل (٤٣)

ماكينـــة تجميع المطاوي



شكل (٤٤)
ماكينة التسدية المباشرة

وهناك بعض النقاط الهامة التي يجب مراعاتها في عمليات التشغيل لضمان الحصول علي مطاوي مبوشة جيده :

١. يجب تناسب نسبة مادة التقوية المضافة إلي محلول حمام البوش مع نوع الخيط ونمرته بحيث لا تقل فيحدث توبير وتقطيع للخيط أثناء التشغيل علي أنوال النسيج ، ومن ناحية أخرى لا تزيد النسبة أيضا فيحدث تصلب للخيط وتقصيفه .

٢. ضرورة انتظام توزيع محلول البوش بالتساوي علي عرض درفيل العصر بالكامل (حيث يستخدم أسلوب العصر بالضغط العالي ١٥ كيلو نيوتن 15 KN).

٣. التحكم في ضبط درجة الحرارة بكل دقة داخل غرف الهواء الساخن (الأفران) والسلندرات وأحواض البوش بحيث يتم تجفيف الخيوط بسرعة دون الإضرار بخواص الخيط .

- يستخدم في السرعات العالية درجة حرارة ١٥٠-١٦٠° م .
- يستخدم في السرعات المنخفضة درجة حرارة ١٢٠-١٣٠° م .

٤. تأمين حالة الخيط داخل غرف الهواء الساخن بحيث يتم تجفيفها دون أن تتلامس مع بعضها وبالتالي المحافظة علي نعومة واستدارة الخيط .

٥. التحكم في ثبات الشد ومقداره بما يتناسب مع نوع ونمرة الخيط سواء أثناء سحب الخيط أو لفه علي المطاوي .

٦. أن نضع في اعتبارنا أن زيادة سعة حامل البوبين وبالتالي عدد الخيوط المستخدمة ، يقلل من عدد مطاوي ماكينة التجميع وبالتالي زيادة الإنتاج .

محلول البوش : (Size Liquid)

يستخدم لأنوال النسيج ذات ضغط الماء النفاث WJL (Water Jet Loom) مادة بوش Acryl Size

ويتكون محلول البوش من :-

- مادة بوش .
- عامل تزييت لمنع التشعير وإكساب الخيط المرونة Oiling Agent
- عامل منع تولد شحنات الكهرباء الاستاتيكية Antistatic Agent .
- عامل منع تكوين الرغاوي Antifoaming Agent .
- ماء يسر Soft Water .

وتوضع مادة البوش في صندوق الخلط مع ٢٠٠ لتر من الماء النقي في درجة حرارة ١٥- ٣٠° م مع التقليب ، وبعد التأكد من حدوث الإذابة تضاف المواد المساعدة بالوزن طبقا لتعليمات الشركة المنتجة ، ثم يستكمل المحلول بالماء تبعا للحجم المطلوب (حوالي ٦٠٠ لتر) ويقلب المحلول لمدة عشر دقائق .

ثم ينقل المحلول من الخزان إلي حوض المحلول بماكينة البوش .

مثال : لخلطة محلول البوش

٣ كيلو مادة تفتيح الشعيرات لتغلغل السائل داخل الخيط AS 10 .
٢كيلو مانع توليد شحنات الكهرباء الاستاتيكية ST 20 .
٢ كيلو عامل تزييت لليونة ومنع التشعير DE 50 .
٢٠٠كيلو مادة بوش NP 300 .
٤٠٠ كيلو ماء يسر

(جميع المواد من شركة تكس كيم بالعاشر من رمضان)

ويمكن تقسيم منطقة البوش الي أربعة مناطق :

١. منطقة حامل المطاوي (Beam Stand Section)

وفيها يكتسب السداء الشد المناسب نتيجة فرملة السداء في عكس اتجاه السحب ، ويحتفظ بقيمة الشد الثابت حتى مع انخفاض طبقات السداء الملفوف أو زيادة سرعة الماكينة أو تخفيضها أو حتى عند وقوف الماكينة .

٢. منطقة البوش : (Sizing Section) شكل (٤٢)

وفيها تسحب خيوط السداء من المطاوي المركبة علي حامل المطاوي ويتم تطريحها بالمشط ثم تمرر علي درافيل التوجيه لتغمر في محلول البوش ، ثم تعصر بإمرارها بين درافيل العصر ثم توجه الخيوط إلي حجرة التجفيف بالهواء الساخن .

ويراعى تحريك المشط لأعلى ولأسفل ولليمين واليسار لتغيير أوضاع الخيوط للمحافظة علي كسوة الدرافيل من التآكل ومع ذلك فانه يتم تجليخ طبقة الكسوة علي فترات أو استبدالها إذا لزم الأمر .

علما بان خامة الكسوة Nitril Rubber (التي تتحمل الحرارة وتقاوم تأثير الزيوت والتآكل بالاحتكاك) بسمك ٢٠ مم ودرجة صلابتها ٥٠ JIS .

ويراعى الاحتفاظ بدرجة حرارة محلول البوش بالخزان الجزئي عند درجة ٤٠ – ٦٠ °م نظرا لأن للحرارة تأثير كبير علي قدرة المحلول علي التغلغل داخل الخيط .

كما يراعى منع تجمع مادة البوش (ألياف صناعية تجف بسرعة مكونة فيلم قوي جدا) في أماكن السحب بالدرافيل السفلية في حالة إيقاف الماكينة عند قطع الخيط أو تغيير مطوه .

ولنفس السبب يتدفق الماء علي سطح قضبان تقسيم السداء إلي عدة مستويات لتسهيل وسرعة إتمام عملية تجفيف السداء المبوش داخل غرف التجفيف بالهواء الساخن .

كما يراعي أيضا أن تحريك مشط الاشتيك في الاتجاهات المختلفة لتجنب تآكل بشرات المشط ولمنع ترسيب مواد البوش عليه.

٣. منطقة التجفيف (Drying Section)

يستخدم فى عملية التجفيف طريقتين :

أ- التجفيف بالهواء الساخن (Hot Air Drying)
ب- التجفيف بالسلندرات (Cylinder Drying)

حيث يتم تجفيف السداء المبوش في غرفة الهواء الساخن كمرحلة أولى ثم يجفف علي السلندرات تجفيف نهائي ثم يتجه السداء إلي لف المطاوي.

وتقسم غرف التجفيف (التي يبلغ طولها ٨ متر) إلي قسمين يزود كل منهما بالبخار الساخن مع وجود مروحة تقليب وتوزيع الهواء علي أن يدفع الهواء الساخن في اتجاه سير السداء بالغرفة الأولي وفي عكس الاتجاه بالغرفة الثانية بعدل ٣ متر/ الثانية تقريبا .

وتجري عملية شفط للهواء النقي للتهوية مع ملاحظة أن زيادة حجم الهواء المشفوط يخفض من درجة حرارة غرفة التجفيف مما يتطلب دفع كمية أكبر من الهواء الساخن بين طبقات السداء وعلي العكس إذا انخفضت كمية الهواء المشفوط يؤدي إلي تذبذب درجة الحرارة داخل غرفة التجفيف.

أما سلندرات التجفيف فتتكون من ثلاث سلندرات بقطر ٨٠ سم من الاستانلس استيل علاوة علي عدد سلندرين من التفلون لزيادة مساحة تلامس السداء بالسلندرات الساخنة التي تمد بالبخار الساخن بداخلها مع المحافظة علي ثبات درجة حرارتها باستخدام الثرموستات .

٤. منطقة التسدية : (Warping Section)

تسحب الخيوط المبوشة (بعد تجفيفها) تحت شد منتظم ويضبط عرض السداء قبل لفه علي المطواة باستخدام مشط زجزاجي Zigzag Comb الذي يتحرك حركة ٥ مم ترددية لأعلي وأسفل مع انحدار بسيط لمنع تآكل أبوابه وللمحافظة في نفس الوقت علي طبقة الكاوتش الكاسية للدرافيل.

ويستخدم ضغط الهواء لتحقيق صلابة طبقات الخيوط الملفوفة علي المطواة حيث يضغط درفيل علي طبقات السداء لتسوية سطح الخيوط ولضمان تساوي الشد عليها ويتم التحكم في ضغط الدرفيل أوتوماتيكيا بحيث لا يختلف الضغط علي المطواة مع زيادة طبقات السداء الملفوف.

تسدية الخيوط المزوية بأسلوب القضبان (الغير مباشرة)

إذا كانت طريقة تسدية الخيوط المحلولة بطريقة الاسطوانات (الطريقة المباشرة) يتم فيها لف مجموع خيوط السداء علي مطوه واحدة أو تقسيم إجمالي عدد الخيوط علي عدد من المطاوي ثم تجميعهم علي مطوه واحدة.

فإن أسلوب تسدية الخيوط المزوية بطريقة القضبان (الطريقة الغير مباشرة) تعتمد علي تقسيم عدد خيوط السداء إلي أجزاء يعرف كل جزء منها بالرباط أو القضيب يتم لفه علي برميل بشكل مائل (مستنده علي ذراع الميل) حتى لا يحدث انزلاق وتراكب الطبقات فوق بعضها لذلك يحدث إزاحة تدريجية لكل طبقة وتلف الطبقات فوق بعضها بشكل مائل وبزاوية ميل ترتبط مقدارها بنمرة الخيط وطول السداء (عدد اللفات).

طريقة حساب المشط

مثال : عرض السداء ٦٨"

عدد خيوط السداء ٤٨٥٠ خيط

عدد الكون علي الحامل ٣٨٠

عدد أبواب المشط علي البوصة ١٠

∴ كثافة خيوط السداء بالبوصة = عدد خيوط السداء / عرض السداء

= ٤٨٥٠ ÷ ٦٨ = ٧١,٣٢٣ خيط / البوصة

عدد الأربطة = عدد خيوط السداء / عدد كون الحامل = ٤٨٥٠ ÷ ٣٨٠ = ١٢,٧٦ رباط

= ١٢ رباط ويتبقى ٢٩٠ خيط

عرض الرباط = عدد كون الحامل / عدد خيوط البوصة = ٣٨٠ ÷ ٧١,٣٢٣ = ٥,٣٢٨ بوصة

= ١٣٥,٤ مم

عدد أبواب الرباط = عرض الرباط × عدد أبواب البوصة

= ٥,٣٢٨ × ١٠ = ٥٣,٣

عدد خيوط الباب = عدد كون الحامل / عدد أبواب الرباط = ٣٨٠ ÷ ٥٣,٣ = ٧,١ خيط / الباب

أي يوضع في كل باب ٧ خيوط ويوضع في الباب العاشر ٨ ويكرر ذلك حتى ننتهي من ١٢ رباط .

وفي الرباط الأخير نخصم من عدد كون الحامل ٩٠ كونه ليكون عدد خيوط الرباط الكماله ٢٩٠ خيط .

طريقة حساب مشط V (V-Shaped reed)

مثال : عرض السداء ٦٠"
عدد خيوط السداء ٤٠٠٠ خيط
عدد الكون علي الحامل ٤٨٠ كونه
عدد أبواب البوصة ١٢

∴ كثافة السداء = عدد خيوط السداء / عرض السداء = ٤٠٠٠ ÷ ٦٠

= ٦٦,٦٧ خيط / البوصة

عدد الأربطة = عدد خيوط السداء / عدد كون الحامل = ٤٠٠٠ ÷ ٤٨٠

= ٨ رباط + ١٦٠ خيط

عرض الرباط = عدد كون الحامل / كثافة السداء = ٤٨٠ ÷ ٦٦,٦٧ = ٧,١٩٩ بوصة

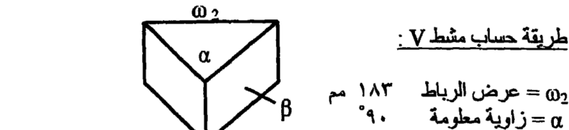
إذا كان عدد أبواب مشط V = ١٢٢

عدد خيوط الباب = عدد كون الحامل / عدد أبواب المشط = ٤٨٠ ÷ ١٢٢ = ٣,٩

نضع في كل باب ٤ خيوط حتى الباب التاسع ثم نضع في الباب العاشر ٣ خيوط .

نراجع عرض الخيوط (الرباط) ونحرك يد فتح وغلق المشط لضبط عرض الرباط المطلوب.

يخصم في الرباط الأخير ٣٢٠ كونه ليصبح عدد خيوط الرباط الكماله ١٦٠ خيط.

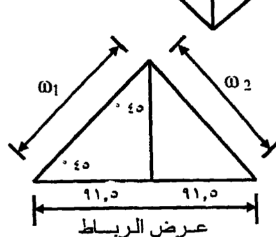


طريقة حساب مشط V :

ω_2 = عرض الرباط ١٨٣ مم

α = زاوية معلومة ٩٠°

β = كثافة المشط ١٢ باب/ بوصة



وحيث انه يستخدم المشط لرباط واحد
فان طول الجانب الواحد من المشط =

جيب التمام لزاوية ٤٥ = $\frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}} = \frac{٩١,٥}{\omega_1}$

∴ $\omega_1 = \frac{٩١.٥}{\text{حا } ٤٥°}$

$= \frac{٩١,٥}{٠,٧٠٧} = ١٢٩,٤٢$

∴ الطول الفعال للمشط V للرباط الواحد = ٢ ω_1

= ٢ x ١٢٩,٤٢ = ٢٥٨,٨٤ مم

وحيث أن كثافة المشط ١٢ باب/ البوصة

∴ عدد أبواب المشط $\frac{٢٥٨.٨٤}{٢٥.٤}$ x ١٢ = ١٢٢,٢٨ = ١٢٢ باب

ضبط نسبة التغذية Feeding Rate وزاوية الميل Inclination Angle

في الحالات المشابهة لما سبق (زاوية الميل ونمرة الخيط)

Feeding Rate 1 ~ 1.5 mm/REV
ANGLE 8 ~ 13°

الخيط الرفيع ٨ ـ ٩°
الخيط السميك ١٢ ـ ١٣°

حساب نسبة التغذية في خيوط القطن :

نسبة التغذية بالمليمتر / اللفة = (عدد خيوط السداء / البوصة × معامل زاوية الميل) / (نمرة الخيط (بالقطن))

مثـال :

عرض السداء	٦٨ بوصة
عدد خيوط السداء	٤٨٥٠ خيط
نمرة خيط القطن	٢/٣٢ (١٦ قطن)

طول السداء :

عدد خيوط السداء كله / عرض السداء = ٤٨٥٠ / ٦٨ = ٧١,٣٢ خيط / البوصة

معامل زاوية الميل = ٠,٢٤ من الجدول رقم (٣)

(علي أساس أن الخيط سميك وقطن ∴ الزاوية ١٣°)

وعلي ذلك فان نسبة التغذية = (٧١,٣٢ × ٠,٢٤) / ١٦ = ١,٠٦٩ مم/ لفة

(مقدار الإزاحة الجانبية للخيط الملفوف علي الدوارة علي ضلع زاوية الميل)

وإذا كان زراع الميل طوله ٨٠٠ مم

حيث α = زاوية الميل

h = ارتفاع الميل

l = طول الميل (طول زراع الميل)

l_1 = الطول الفعال [الحركة الأفقية للمشط (المسافة الجانبية التي يتحركها المشط)]

الطول الفعال = $l \times \cos \alpha$

جتا ١٣° × ٨٠٠ = ٧٧٩

يخصم ٥ % ∴ ٠,٩٥ × ٧٧٩ = ٧٤٠

وحيث أن نسبة التغذية ١,٠٦٩ مم / اللفة

عدد لفات التسدية = $\frac{٧٤٠}{١,٠٦٩}$ = ٦٩٢ لفة

<u>متوسط طول اللفة الواحدة = La</u>

$h = \sin \alpha \times l$

$= \sin ١٣° \times ٨٠٠ =$ ١٨٠ مم

وحيث أن قطر طنبورة التسدية ١٠٠٠ مم (D_1)

$L_a = \pi \times (D_1 + H) =$ ٣,١٤ (١٠٠٠ + ١٨٠) = ٣,٧ م

<u>الطول الذي يمكن تسديته :</u>

$L = L_a \times N =$ ٣,٧ × ٦٩٢ = ٢٥٦٠م

جدول زاوية الميل :

الزاويـة	جـــا	جتـــا
°٣	٠,٠٥٢٣	٠,٩٩٨٦
°٤	٠,٠٦٩٨	٠,٩٩٧٦
°٥	٠,٠٨٧٢	٠,٩٩٦٢
°٦	٠,١٠٤٥	٠,٩٩٤٥
°٧	٠,١٢١٩	٠,٩٩٢٥
°٨	٠,١٣٩٢	٠,٩٩٠٣
°٩	٠,١٥٦٤	٠,٩٨٧٧
°١٠	٠,١٧٣٦	٠,٩٨٤٨
°١١	٠,١٩٠٨	٠,٩٨١٦
°١٢	٠,٢٠٧٩	٠,٩٧٨١
°١٣	٠,٢٢٥٠	٠,٩٧٤٤
°١٤	٠,٢٤١٩	٠,٩٧٠٣
°١٥	٠,٢٥٨٨	٠,٩٦٥٩
°١٦	٠,٢٧٥٦	٠,٩٦١٣
°١٧	٠,٢٩٢٤	٠,٩٥٦٣
°١٨	٠,٣٠٩٠	٠,٩٥١١

ولحساب معدل التغذية في الألياف الصناعية منها Polyester

تحول النمرة إلي النمرة بالترقيم القطن

النمرة بالقطن = ٥٣١٥ / دنير

مثال : بوليستر نمرة ١٥٠ دنير

عدد خيوط السداء ٧٥٠٠ خيط

عرض السداء ٥٣ بوصة

سرعة الدوارة ٢٢٠٠ لفة / ق TPM

$$\text{النمرة المعادلة لخيط ١٥٠ دنير بالقطن} = \frac{٥٣١٥}{١٥٠} = ٣٥,٤٣ \text{ قطن}$$

$$\text{عدد خيوط السداء في البوصة} = \frac{\text{عدد خيوط السداء}}{\text{عرض السداء}} = ٧٥٠٠ \div ٥٣ = ١٤١,٥$$

معامل زاوية الميل = ٩ ° (في الخيوط الصناعية أفضل زاوية ١٠° تبعا لحالة سطح الخيط)

نسبة التغذية =

(مقدار الإزاحة الجانبية للخيط علي ذراع الميل)

$$\frac{\text{عدد خيوط البوصة} \times \text{معامل زاوية الميل}}{\text{نمرة الخيط المفرد}} \times \text{معامل السرعة } K_1$$

حيث K_1 = ٠,٦٣ ~ ٠,٦٥ عند سرعة ٢٠٠٠ ~ ٣٠٠٠ لفة / ق

= ٠,٦٨ ~ ٠,٧٠ عند سرعة ١٠٠٠ ~ ٢٠٠٠ لفة / ق

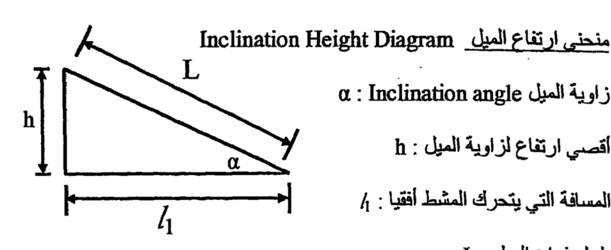
= ٠,٨٠ ~ ٠,٨٥ عند سرعة أقل من ١٠٠٠ لفة / ق

$$\therefore \text{نسبة التغذية} = \frac{١٤١,٥ \times ٠,٣٥}{٣٥,٤٣} \times ٠,٦٥ = ٠,٩٠٨ \text{ مم / لفة}$$

جـدول (٣)

ضبط زاوية ذراع الميل للخيوط القطنية

الـزاويــة	الـمـعـامــل
٢	١,٥٨٦
٣	١,٠٩٠
٤	٠,٧٩٦
٥	٠,٦٣٤
٦	٠,٥٢٧
٧	٠,٤٥١
٨	٠,٣٩٤
٩	٠,٣٥٠
١٠	٠,٣١٤
١١	٠,٢٨٥
١٢	٠,٢٦١
١٣	٠,٢٤٠
١٤	٠,٢٢٢
١٥	٠,٢٠٧
١٦	٠,١٩٣
١٧	٠,١٨١
١٨	٠,١٧٠
١٩	٠,١٦١



منحنى ارتفاع الميل Inclination Height Diagram

α : Inclination angle زاوية الميل

أقصي ارتفاع لزاوية الميل : h

المسافة التي يتحرك المشط أفقيا : l_1

طول ذراع الميل : L

α / L	(طول الذراع ٨٠ سم) h_1	(طول الذراع ٩٠ سم) h_2
٢,٠	٢٧,٩	٣١,٤
٢,٥	٣٤,٩	٣٩,٣
٣,٠	٤١,٩	٤٧,١
٣,٥	٤٨,٨	٥٤,٩
٤,٠	٥٥,٨	٦٢,٩
٤,٥	٦٢,٧	٧٠,٦
٥,٠	٦٩,٧	٧٨,٤
٥,٥	٧٦,٧	٨٦,٣
٦,٠	٨٣,٦	٩٤,١
٦,٥	٩٠,٦	١٠١,٩
٧,٠	٩٧,٤	١٠٩,٧
٧,٥	١٠٤,٤	١١٧,٥
٨,٠	١١١,٣	١٢٥,٣
٨,٥	١١٨,٢	١٣٣,٠
٩,٠	١٢٥,١	١٤٠,٨
٩,٥	١٣٢,٠	١٤٨,٥

١٠,٠	١٣٨,٩	١٥٦,٣
١٠,٥	١٤٥,٨	١٦٤,٠
١١,٠	١٥٢,٦	١٧٠,٧
١١,٥	١٥٩,٥	١٧٩,٤
١٢,٠	١٦٦,٣	١٨٧,١
١٢,٥	١٧٣,٢	١٩٤,٨
١٣,٠	١٨٠,٠	٢٠٢,٥
١٣,٥	١٨٦,٨	٢١٠,١
١٤,٠	١٩٣,٣	٢١٧,٧
١٤,٥	٢٠٠,٣	٢٢٥,٣
١٥,٠	٢٠٧,٠	٢٣٢,٩
١٥,٥	٢١٣,٨	٢٤٠,٥
١٦,٠	٢٢٠,٥	٢٤٨,١
١٦,٥	٢٢٧,٢	٢٥٥,٦
١٧,٠	٢٣٣,٩	٢٦٣,١
١٧,٥	٢٤٠,٦	٢٧٠,٦
١٨,٠	٢٤٧,٢	٢٧٨,١
١٨,٥	٢٥٣,٨	٢٨٥,٦
١٩,٠	٢٦٠,٥	٢٩٣,٠
١٩,٥	٢٦٧,٠	٣٠٠,٤

الصنف	Ultra fancy Shefon
نوع الخيط	Fine ity 130 / 72 1200 t / m

عرض المطوه	١٢٩ سم ("٥٠,٧٨٧)
اجمالي خيوط السداء	٣٢٠٠
قوة الحامل	٨٠٠
عدد أبواب المشط	٢١ / البوصة

كثافة خيوط السداء بالبوصة = ٣٢٠٠ ÷ ٥٠,٧٨٧ = ٦٣ خيط / البوصة

عدد الأربطة = ٣٢٠٠ ÷ ٨٠٠ = ٤

عرض الرباط = ٨٠٠ ÷ ٦٣ = "١٢,٦٩ (٣٢,٢٥ سم)

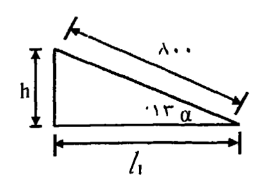
عدد أبواب المشط = ١٢,٦٩ × ٢١ = ٢٦٦,٤٩ باب

عدد خيوط الباب = ٨٠٠ ÷ ٢٦٦,٤٩ = ٣ خيط / باب

معامل التغذية ـــــ (الإزاحة الجانبية للخيط الملفوف على الدوارة على طول زاوية الميل)
Feeding Rate

$$= \frac{\text{عدد خيوط البوصة} \times \text{معامل زاوية الميل } {}^{\circ}10 \times \text{معامل السرعة } 1000 : 2000 \text{ لفة / ق}}{\text{نمرة الخيط بالقطن } 5315 \text{ / النمرة بالدنير}}$$

$$= \frac{63 \times 0.314 \times 0.67}{40.88} = 0.324 \text{ مم / لفة}$$



<u>الطول الذي يمكن تسديته :</u>

قطر

إذا كان طول ذراع الميل = ٨٠٠ مـم الضنبورة ارتفاع الميل

محيط طنبورة التسدية = ٣,٧ متر [٣,١٤ (١٠٠٠ + ١٨٠)]

$$\text{عدد لفات التسدية} = \frac{\text{طول الحركة الجانبية للمشط } (l_1)}{\text{الإزاحة الجانبية للحيط الملفوف علي طول زاوية الميل}}$$

= ٧٤٠ ÷ ٠,٣٢٤ = ٢٢٨٤ لفـة

اقصي طول يمكن تسديته = ٢٢٨٤ . ٣,٧ متـر = ٨٤٥٠ متـر

الباب الرابع
النسيج

تتلخص عملية النسيج في إيجاد التعاشق بين خيوط السداء وخيوط اللحمة ولقد كانت حركة إدخال اللحمة (في الفراغ المتكون من خيوط السداء المعروف بفتحة النفس) المحور الرئيسي في ابتكار وتطوير ماكينات النسيج لدى الشركات المختلفة المنتجة لها فظهرت الماكينات الغير تقليدية القذف مثل :

(١) الماكينة المتعددة القذائف Multiple Gripper (ذات ماسك خيط اللحمة الفردي).
(٢) الماكينات ذات الرووس الساحبة لخيط اللحمة Rigid or Flexible Rapier .
(٣) الماكينات ذات الوسيط النفاث Fluid Jet .

أ- ماكينات ضغط الهواء Air-Jet .
ب- ماكينات ضغط الماء Water-Jet .

واصبحت الأكثر اقتصادية في إنتاج الاقمشة النمطية .

وتخصصت ماكينات ضغط الماء في تشغيل الألياف الصناعية المستمرة التي تتميز بطبيعة خاصة غير مسامية ذو انزلاق سريع فكانت تحتاج إلي مزيد من الشدد لتنظيم عملية سحب خيط اللحمة من ماسورة الماكوك بالأنوال الماكوكيه .

وسواء كان انتقال اللحمة داخل فتحة النفس من جانب الي الاخر عن طريق انتقال القذيفة ساحبة معها خيط اللحمة من وحدة التغذية أو تحريك الرووس القابضة لخيط اللحمة (والمتصلة بالحربة Rapier) من جانب واحد عبر عرض القماش أو تحريك الرؤوس القابضة من الجانبين و انتقال خيط اللحمة من الحربة الاولى إلى الحربة الثانية في منتصف الماكينة الا أن ماكينات الضغط النفاث تعتمد على سحب و حمل خيط اللحمة في وسط من الهواء أو الماء ،(حيث يتناسب الضغط النفاث(الناتج من فوهة وحدة القذف) مع كثافة المادة المضغوطة سواء كانت هواء أو ماء ،و معامل الاحتكاك الذي يحدثه الهواء على سطح الخيط اثناء حركة القذف . و مقطع الخيط (نمرته) . و طول اللحمة في الحدفة الواحدة، و سرعة القذف).

وتتميز ماكينات الضغط النفاث للهواء بقابليتها لتشغيل معظم الألياف بينما ماكينات الضغط النفاس للماء تختص بتشغيل الألياف المخلقة لما لها من معاملات خاصة من المرونة والمطاطية والابتلال الذي يؤثر علي وحدة وزن الخيط وبالتالي حسابات قوة الضغط الحاملة لخيط اللحمة لإمراره داخل النفس .

ولقد دلت التجارب علي استجابة الخيوط التركيبية لتأثير دفع الماء لها، علاوة علي أن كثافة الماء ثابتة ووزنها الجزيئي عند الضغط قادرا علي حمل خيط اللحمة وهذا ما يميز ماكينات الضغط النفاث للماء بالنسبة لانخفاض زمن الحدفة عن ماكينات الضغط النفاث للهواء مما ينتج عنه زيادة سرعة الماكينات بمعدل ٢٥ % عن سرعة ماكينات ضغط الهواء.

ولقد تبنت هذا الأسلوب الشركات اليابانية فأنتجت الماكينات التالية:-

NISSAN JET – LOOM WATER TYPE
(NISSAN Co. LTD.)
TOYODA Water Jet Weaving Machine
(Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.)

وتعتمد فكرة هذا النوع من الماكينات علي إطلاق قنيفة من الماء المضغوط لتحمل ما يتعرض لها فينتقل خيط اللحمة عبر النفس .

<u>وتمر عملية قذف خيط اللحمة بثلاث مراحل :</u>

(١) اندفاع الوسيط المائي بتأثير الضغط الهيدروليكي من المضخة إلي الفونية (٠,٥ – ١,٥ بار) .
(٢) المحافظة علي تماسك جزيئات الطلقة المائية عند خروجها من الفونية لحمل خيط اللحمة بعرض المنسوج .
(٣) اندفاع القنيفة المائية حاملة معها اللحمة خلال فتحة النفس .

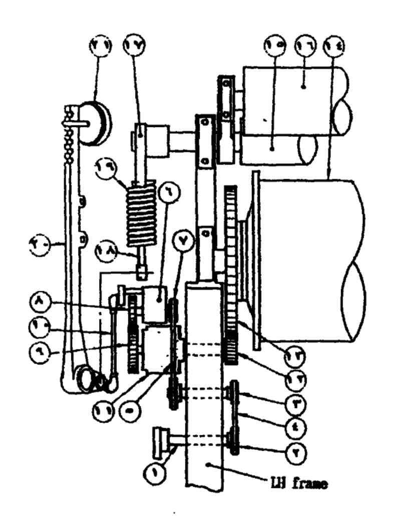
يمكن تناول المكونات الأساسية للنول بإيجاز على النحو التالي :-

جهاز الرخو (الانسياب) Let-off Motion

ويعتمد علي أسلوب الانسياب السالب .

ويبين الشكل (٤٥) مسقط أفقي لجهاز الانسياب السالب حيث يتم ضبط الشد الكلي للسداء عن طريق :

١. اختيار الأثقال .
٢. اماكن وضع الأثقال .
٣. تغير مقدار الرخو .



رقم	الجزء
١	عمود كامة المضخة
٢	طنبور ادارة جهاز الرخو
٣	طنبور عداد جهاز الرخو
٤	سير A
٥	سير B
٦	جهاز منظم الأنسياب
٧	طنبور ادارة المنظم
٨	ترس تغيير A
٩	ترس تغيير B
١٠	قضيب توصيل
١١	صندوق تروس جهاز الرخو
١٢	ترس ادارة مطوه السداء
١٣	ترس مطوه السداء
١٤	مطوه السداء
١٥	مسند الظهر
١٦	مسند
١٧	ذراع الرخو
١٨	قضيب الشد
١٩	سوستة الرخو
٢٠	ذراع الثقل
٢١	الثقل

شكل (٤٥)

جهاز الانسياب

وتستخدم المعادلة التالية

$$T = \frac{K \times D \times N}{1000} \ Kg$$

حيث T = الشد الكلي للسداء بالكيلوجرام .

K = شد السداء / الدنير جرام / الدنير .

D = نمرة الخيط بالدنير .

N = عدد خيوط السداء .

وتعتمد قيمة شد السداء / الدنير علي نوع الخيط إلا أن الجدول التالي يعتبر بمثابة دليل للاسترشاد فقط :-

نوع خيط السداء	شد السداء / الدنير بالجرام / الدنير
نايلسون	٠,١٠ – ٠,٢٠
بوليستر	٠,١٠ – ٠,١٥
اسيتات	٠,٠٥ – ٠,١٥

مثال : الشد الكلي لسداء عدد خيوطه ٦٥٠٠ من خيط بوليستر نمرة ١٢٠ دنير

$$= \frac{٦٥٠٠ \times ١٢٠ \times ٠,١٥}{١٠٠٠} = ١١٧ \text{ كجم}$$

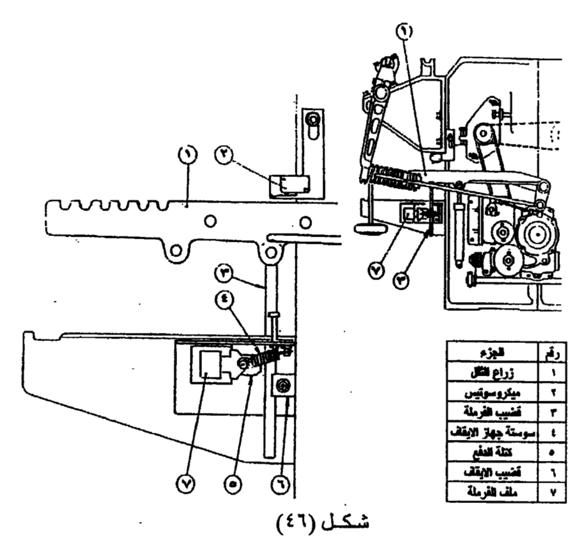
ثم يحدد قيمة الثقل ومكانه علي ذراع الأثقال من خلال جداول محددة يزود بها كتالوج التشغيل .

مع مراعاة ضبط فرملة جهاز الانسياب لتثبيت وضع ذراع الأثقال أثناء إيقاف النول حتى لا يتسبب تغير وضعة في إحداث علامة (Start Mark) بعرض النول عند إعادة التشغيل .

ويوضح شكل (٤٦) جهاز موازنة شد السداء إذ أنه عند وقوف الماكينة تقطع الدائرة الكهربية لملف الفرملة (٧) (Brake Solenoid) فيضغط الجزء (٥) عمود الفرملة (٣) المتصل بذراع الثقل (١) علي قضيب الإيقاف (٦) لتثبيت وضع ذراع الثقل أثناء توقف النول .

علي حين أنه أثناء تشغيل النول فان الملف (٧) يجذب الجزء (٥) لإبعاد عمود الفرملة (٣) عن قضيب الإيقاف (٦)، وهكذا يمكن لذراع الثقل (١) متابعة التغير لشد السداء .

كما انه عند زيادة شد السداء يقوم حساس الشد الزائد بإيقاف الماكينة لمنع تقطيع خيوط السداء، حيث يرتفع ذراع الأثقال ليضغط بنز متصل به علي ميكروسويتش Microswitch لإيقاف النول، بينما إذا حدث ارتخاء غير طبيعي للسداء فان ذراع الأثقال ينخفض حتى يلمس البنز المتصل به لإيقاف الماكينة .



رقم	الجزء
١	زراع الثقل
٢	ميكروسوتيس
٣	قضيب الفرملة
٤	سوستة جهاز الايقاف
٥	كتلة الدفع
٦	قضيب الايقاف
٧	ملف الفرملة

شكل (٤٦)

جهاز موازنة شد السداء

حركة تكوين النفس Shedding Motion

باستخدام الكامات أو الدولبي

حركة ضم اللحمة Beatin Motion

عن طريق اتصال الرف بعمود الكامات

جهاز تحديد طول خيط اللحمة لكل حدفة Measuring Device

شكل (٤٧) حيث يحسب طول خيط اللحمة اللازم لحدفة واحدة من المعادلة التالية :

$$L = (L_o + D) \times a$$

حيث L = طول اللحمة اللازم لحدفة واحدة بالمليمتر .
Lo = عرض السداء بالمشط بالمليمتر .
D = الطول اللازم إضافته لخيط اللحمة حتى يمكن مسكه بين خيطي البرم ويتراوح بين ٧٠ : ٨٠ مم .
a = معامل يتراوح بين ٩٦ : ١٠٤ % .

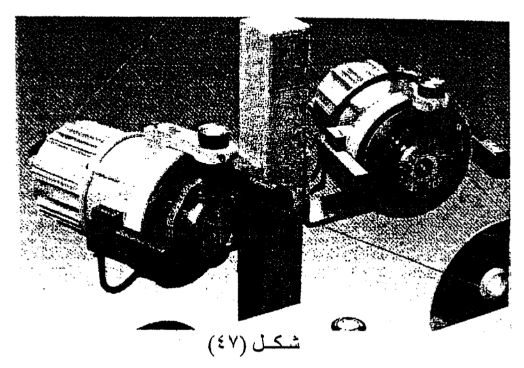
ويرجع إلي كفاءة سير نقل الحركة ، استطالة الخيط . . . .
وتختلف من مصنع لآخر تبعا لسرعة الماكينة
ولذلك يفحص الطول الحقيقي من القماش الناتج ويسجل قيمة المعامل .

حركة الطي : Take-up Motion

حيث يتم تحديد كثافة اللحمات عن طريق تعاشق مجموعة من التروس .

كما يمكن طي القماش عند وقوف النول بطريقتين -:

١. بإدارة طارة سير التوقيت يدويا .
٢. بالضغط علي دواسة القدم لفصل كلاتش جهاز الطي ثم إدارة طارة جهاز الطي .



شكل (٤٧)

جهاز تحديد طول خيط اللحمة لكل حدفة

جهاز اللينو : Leno Motion

يخصص لجهاز اللينو بكرتين يتم ضبط توقيتهما مع توقيت قفل النفس بحيث عند تقابل دليل البكرتين علي مستوي واحد يكون توقيت البكرة اليسرى سابقة توقيت قفل النفس بـ ٧٠ درجة بينما تكون البكرة اليمني متأخرة بـ ٣٠ درجة .

ويراعي ضبط شد الخيط المسحوب من بكرة اللينو عن طريق ضبط سوسته الشد .

ويستخدم لخيوط اللينو نفس خيوط الأرضية من حيث الجودة و النوع إلا انه إذا كانت نمرة خيوط اللينو ١ / ٢ نمرة خيوط الأرضية فإنها تعطي جودة أفضل للبراسل .

أما إذا اختلف نوع وخواص خيوط اللينو عن الأرضية فانه ربما يسبب عيب القماش مثل اختلاف اللون أو شد البراسل في عملية الصباغة والتجهيز .

مع ضرورة الاهتمام بلف الخيط علي بكرة اللينو بانتظام حتى لا تسبب متاعب في أثناء عملية التشغيل ، علي أن يتراوح شد سحب الخيط من بكرة اللينو فيما بين ٠,١ – ٠,١٥ جرام .



شكل (٤٨)
جهاز اللينو

مقص خيط اللدسة : Filling Cutter

يركب المقص علي كلا جانبي النول، ويأخذ حركة سلاحه عن طريق كامة .

ويقوم المقص الشمال بقص خيط اللحمة في كل حدفة بينما يقوم المقص الأيمن بقص اللحمة التي قذفت من قبل منذ عدة لحمات سابقة .

نظام قذف اللحمة : Filling Insertion System

يختص ذلك الجهاز بقذف اللحمة في أنوال Jet Loom القذائف المائية (الوسيط المائي النفاث) خلال النفس في توقيت معين .

ويختلف نظام النول فهو إما أن يكون بلحمة واحدة أو لحمتين أو أكثر.

ويتكون من :

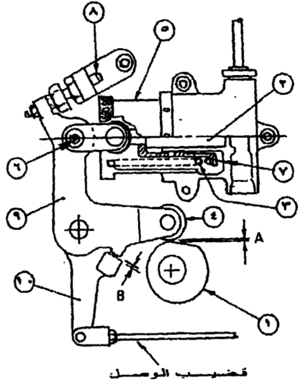
١. مضخة Pump
٢. فونيه Nozzle
٣. مردن البرم Twister Spindle
٤. منظم الشد Gripper
٥. صندوق العوامة Float Box

- تقوم الفونية بقذف القذيفة المائية حاملة معها خيط اللحمة خلال النفس .
- ويقوم صمام ضغط الماء بتوصيل الماء المضغوط من المضخة إلي الفونية (أ) أو (ب) تبعا لاختيار وترتيب الألوان .
- وتستمد المضخة الماء من صندوق العوامة ثم تقوم بإطلاق القذيفة المائية .
- ويحتفظ صندوق العوامة بمستوى الماء فيه لإمداد المضخة بمستوى ثابت .
- ويتصل منظم الشد بحركة قذف اللحمة لإطلاق أو مسك خيط اللحمة في كل حدفة عن طريق اتصاله بكامة .
- ويعمل جهاز الجذب الهوائي علي منع برم نهاية خيط اللحمة وعودته للدخول مرة أخرى في النفس .

المضخة : Pump

بدوران كامة المضخة أثناء تشغيل النول يعمل ذراع الكامة علي تحريك مكبس المضخة للأمام والخلف لسحب الماء من صندوق العوامة وضخه كقذيفة مائية .

ويمكن دفع القذيفة المائية أثناء وقوف النول بالضغط علي دواسة المضخة ليقوم ذراع الكامة بسحب الماء من صندوق العوامة وعند إطلاق دواسة المضخة تندفع القذيفة المائية من الفونية .



A: 0.3-0.5 mm
B: 0.2-0.5 mm

رقم	الجزء
١	كامة المضخة
٢	كباس
٣	سوستة المضخة
٤	بكرة الكامة
٥	غطاء
٦	نيل التشحيم
٧	كرسي سوستة المضخة
٨	تربلس الايقاف
٩	زراع كامة المضخة
١٠	زراع المضخة

شكل (٤٩)
المضخة

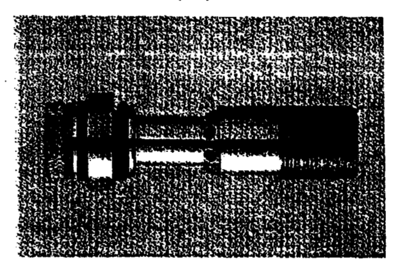
الفونية: Nozzle

تتكون الفونية من جسم الفونية والإبرة شكل (٥٠) ويراعى عند إدخال الإبرة أو إخراجها من جسم الفونية ألا يخدش سن الإبرة جسم الفونية مما يؤدي إلي ضعف قوة القذف .

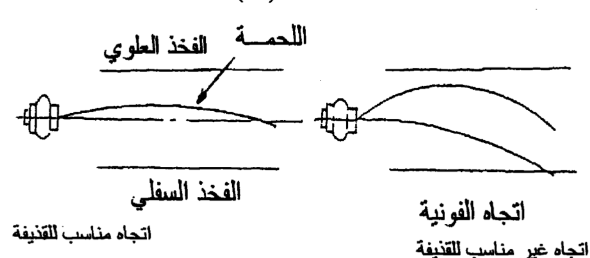
ولذلك يراعى أن يكون كل منها موازيا للآخر عند حركتها ويضبط وضع الفونية بحيث يمر مركزها علي خط واحد مع وجه المشط .

كما يراعى أن يكون قذف الماء محصورا بين خيوط الطبقة العليا والسفلى شكل (٥١) .

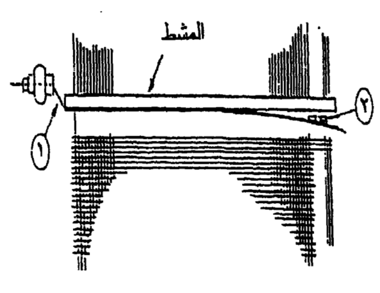
كما يراعى لمس اللحمة لأصابع الحساس بالجهة اليمنى عند توقيت ٢٨٥° م أما ضبط الإبرة فانه بإحكام إدخال الإبرة بجسم الفونية شكل (٥٢) فانه يتم خنق قذيفة الماء بينما يزداد سمك القذيفة بفك قلاووظ الإبرة أي تخفيض إحكامها بجراب الفونية شكل (٥٣).



شكل (٥٠)

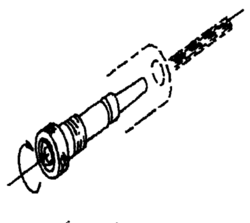


شكل (٥١)

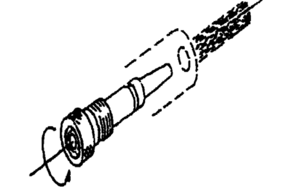


اتجاه قذيفة الماء

شكل (٥٢)



غلق الأبرة

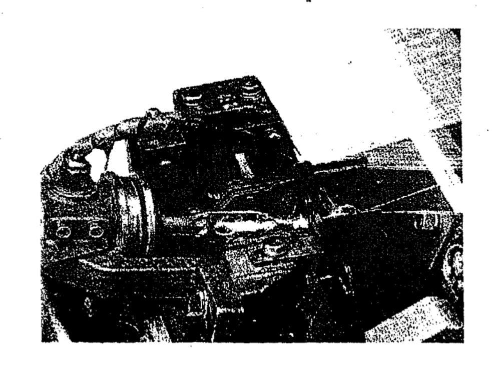


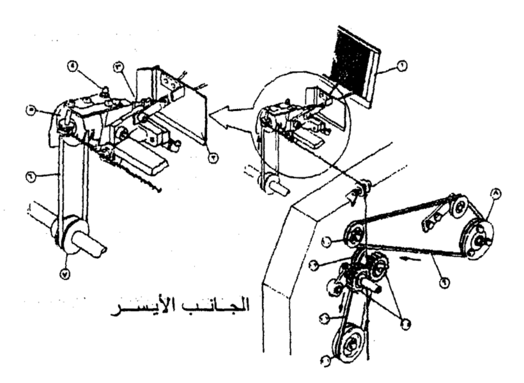
فتح الأبرة

شكل (٥٣)

مردن البرم : Twister Spindle

وهو زوج من خيوط السداء لبرم لحمات الطرف الأيمن التي يتم قذفها لتكوين حبل يسحب علي جانب الماكينة .



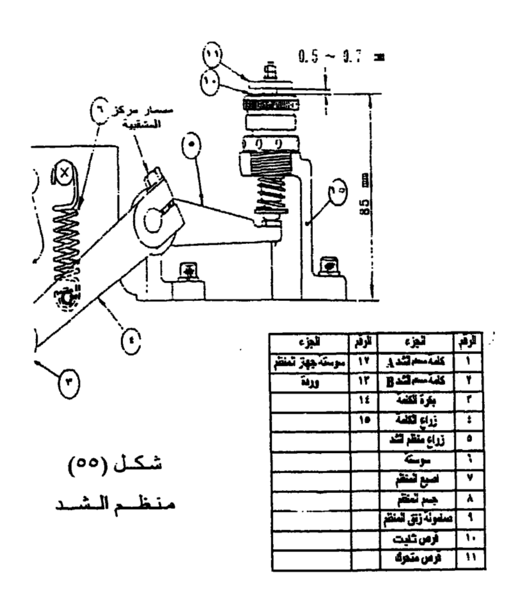


شكل (٥٤)

برم اللحمات بالجانب الأيمن لتكوين حبل

ويراعى ما يلي :

- يجب تنظيم شد الخيط المار بين القرصين بحيث منتظما .
- يتم اختيار سوسته الضغط بما يتناسب مع نوع الخيط
- لا يسحب الخيط بسهولة عند شده .



الرقم	الجزء	الرقم	الجزء
١	كامه سحب الشد A	١٢	سوسته جهاز تمنظم
٢	كامه سحب الشد B	١٣	وردة
٣	بكرة الكامه	١٤	
٤	زراع الكامه	١٥	
٥	زراع منظم الشد		
٦	سوسته		
٧	اصبع المنظم		
٨	جسم المنظم		
٩	صامولة زنق المنظم		
١٠	قرص ثابت		
١١	قرص متحرك		

شكل (٥٥)
منظم الشد

صندوق العوامة : Float Box

يستخدم صندوق العوامة لتخزين الماء تحت ضغط ٠,٧ – ٣,٠ كجم / سم^{٢} فإذا انخفض الضغط عن المواصفات المحددة ينخفض مستوى الماء بالحوض وتختلط فقاقيع الهواء مع الماء المخزون .

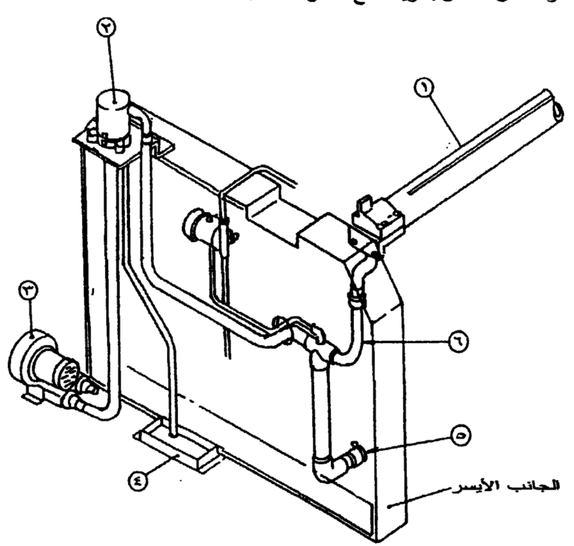
كما ينخفض ضغط قذيفة الماء وتصبح غير قادرة علي فرد خيط اللحمة المقذوف (المحمول) مما ينتج عنه تقصير في وصول اللحمة إلي الطرف الآخر كما يجب تنظيف الحوض والفلتر نظرا لأنه إذا اتسخ الفلتر فانه يؤدي إلي انخفاض مستوى الماء .

نظام شفط الماء : Water Extraction System

يختص هذا النظام بشفط الماء من القماش المنسوج عند مروره على مشقبية أنبوبة شفط الماء (١) ثم يذهب الماء إلى المجمع (٢) لفصل الماء عن الهواء حيث يصرف الماء خلال المصرف (٤) بينما عند تشغيل النافخ (٣) يغلق الصمام (٥) أوتوماتيكيا نظراً لتحول الضغط داخل أنبوبة العادم إلى ضغط سالبي .

وعند إيقاف النافخ يستمر فتح مصرف الماء نتيجة وصول الضغط داخل الأنبوبة إلى الضغط الجوى.

ويزداد طول المشقبية بأنبوبة الشفط عن عرض فراغ المشط وعادة زيادة عن عرض القماش المنسوج ولذلك يسد المشقبية في الطرفين الأكثر عرضاً من القماش بشريط لمنع فقد قوة الشفط.



ويوضح فيما يلي أهم العيوب التي تحدث في الأنوال وأسبابها وطرق علاجها :-

١- حدوث برمة فى طرف الخيط البعيد عن الفونية End tangle

- يرجع ذلك إلى عدم ضبط اتجاه الماء.
أو ربما يقيد اللحمة فى حركتها نتيجة احتكاك طرفها بخيوط السداء سواء العلوية أو السفلية (يراجع اتجاه دفع الماء)
- عدم كفاية زاوية القذف لتحريك طرف اللحمة في خط مستقيم فتبدو طرف اللحمة المقذوفة وكأنها تعود للخلف (تراجع الزاوية).
- عدم ضبط التوقيت لقذف اللحمة مع فتح النفس أو حركة جهاز اللينو بحيث يلمس طرف اللحمة المشط أو خيوط السداء (يراجع توقيت القذف بالنسبة للأجزاء الأخرى)
- كما يتسبب عدم صفاء النفس سواء للسداء أو خيوط اللينو نتيجة توبير الخيوط أو ارتخائها مما يعيق مرور اللحمة.

٢- قطع غير منتظم بطرف اللحمة البعيد Irregular cut

ويلاحظ كشق في طرف الخيط .

ويرجع ذلك إلى قطع سيء للحمة نتيجة استهلاك سلاح المقص أو عدم ضبط توقيت القص، مما يؤدى إلى عدم قص شعره أو أثنين فيتم قطعهما (يراجع ضبط المقص وحالة سلاحه).

٣- قصر فى طول اللحمة Short Pick

يرجع عدم وصول اللحمة إلى الجهة المقابلة لفونية القذف لعدة أسباب:-

- خطأ حسابي لطول اللحمة اللازم لحدفة واحدة.
- عدم قص اللحمة السابقة جهة اليسار مما يؤدى إلى لف اللحمة التالية وعودتها من منتصف عرض القماش، أو أعيق مرور اللحمة السابقة نتيجة وجود تشابك في السداء أو توبير مما يضطر اللحمة إلى إثنائها وعودتها وبالتالي عدم وصولها للطرف الأيمن من القماش.
- ضعف في أداء المضخة نتيجة دخول أي أجسام غريبة (مثل الزيت ، الرمل) إلى كباس المضخة مما يؤدى إلى اضطراب القذف (تنظف المضخة)

أو تآكل فى صمام المضخة (يغير الصمام)
أو تسرب فقاقيع الهواء إلى داخل المضخة (راجع وصلات الإمداد)
أو ضعف سوستة المضخة لاستهلاكها و طول فترة استخدامها فتقل قوتها (يتم إعادة رجلاچ السوستة أو تغيرها)

- عدم كفاية زاوية القذف بحيث لا تتم فى الوقت المحدد.
- وجود احتكاك أكثر من اللازم بجهاز تنظيم شد اللحمة.
- وجود زيت أو مياه على سطح بكرة التغذية تسبب انزلاق الخيط وعدم إمداد الطول اللازم.

٤- عيوب برسل

- براسل خشنة Rough Selvage غليظة
- براسل مكتومة Tight Selvage
- سلاح المقص لا يؤدى عمله بشكل جيد فيجب إعادة ضبطه.
- أو خيوط السداء القريبة من فلانشة مطوه السداء مشدودة أو مرخية.
- التركيب النسجي للبراسل غير مناسب يجب تغييره.
- وضع المتيت غير مناسب يجب ضبطه.
- قطع خيط اللينو نتيجة لف غير مناسب لخيط بكرة اللينو أو نتيجة اختلاف شد كلا من خيوط اللينو.

٥- براسل مرخية Loose Selvage

- عدم ضبط حركة جهاز اللينو أو استهلاك أجزاءه.
- عدم ضبط جهاز التغذية Gripper أو استهلاكه.
- عدم ضبط وصول نهاية اللحمة ومسكها بجهاز البرم cc للتحبيس على خيط اللحمة
- استهلاك جهاز البرم.
- عدم مناسبة خيط اللينو (أسمك من خيط الأرضية).
- شد أو ارتخاء الخيوط الملامسة لفلانشة مطوه السداء.
- عدم مناسبة التركيب النسجي للبراسل.
- عدم ضبط المتيت أو استهلاك حلقاته.

٦- ظهور عقد باللحمة (بزبزه) عروة قصيرة
Filling Knot (Snarl, Nep, Kink)

إذا كان من الجانب الأيسر القريب من فونيه القذف فهذا يدل على تعقيد الخيط قبل قذفه.

أما إذا كان قريباً من الجانب الأيمن فيرجع إلى :

- اتجاه غير سليم للقذف بحيث تلمس اللحمة خيوط السداء.
- عدم ضبط إبرة الفونية.

إذا كانت الفونية واسعة تقلل زمن القذف وتجعل اللحمة تصل إلى الطرف الأيمن دون أن يحدث لها الفرد اللازم وعلى العكس إذا كانت الفونية ضيقة فلا تكفى الطاقة لوضع اللحمة بعرض المنسوج وفردها بالنفس.

- عدم ضبط منظم الشد فلا يحسن القبض على اللحمة أو وجود أجزاء غريبة تمنع انتظام قبضته على اللحمة.

٧- علامة متيت Temple mark

- عدم ضبط وضع المتيت.
- عدم سهولة دوران حلقات المتيت.
- استهلاك حلقات المتيت.
- زيادة ضغط المتيت .

٨- خطوط Barre خطوط عريضة

ويرجع إلى :

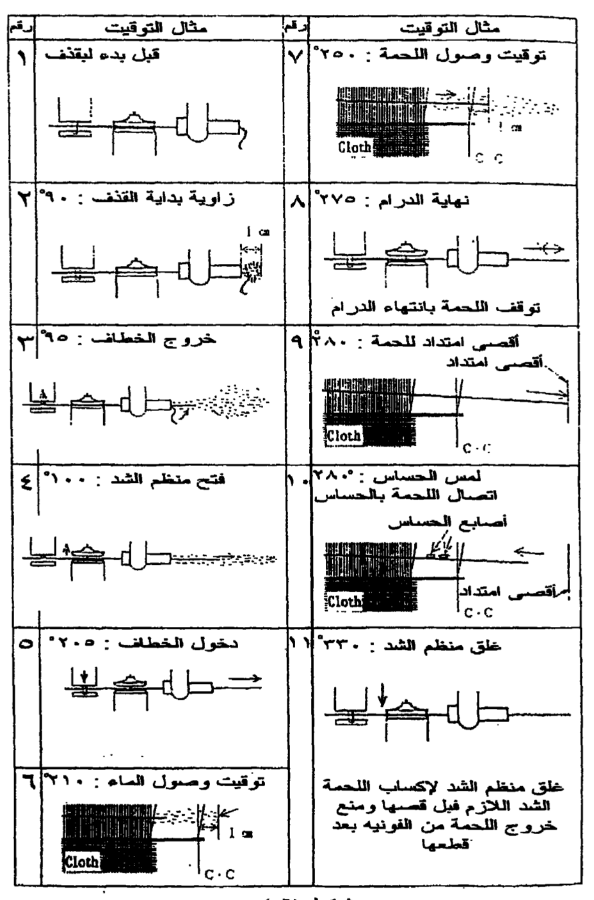
- عدم التزييت أو عدم الضبط أو استهلاك أي من الأجهزة التالية:-

Take up motion	جهاز الطي	عدم إتزان الضغط على جانبي درفيل الطى – عدم ضبط تروس الطى – تآكل تيل فرامل جهاز الطى – عدم كفاية قوة سوستة فرملة جهاز الطى .
Let-off motion	جهاز الرخو	ضبط سير شد Zero-max – تآكل فى الجهاز- بوش مطوه السداء – استهلاك سوستة الكلاتش – تآكل العمود
Shedding motion	جهاز النفس	عدم اتزان الدرق – استهلاك فى الوصلات

Beating motion	جهاز الضم	فك مسامير ربط المشط – استهلاك طنابير الموتور
Transmission	نقل الحركة	عدم ضبط شد السيور و تهويتها

٩- <u>علامة وقف Stop Mark</u>

- نقل الحركة : عدم ضبط شد سير الإدارة
  عدم ضبط الفرامل أو استهلاك التيل
- حركة الطى: عدم تساوى قوة الضغط على جانبى مطوة الضغط
  أو استهلاك شريط كسوة درفيل الطى ونعومته
- حركة الانسياب : عدم ضبط جهاز Zero –max



شكل (٥٦)

جهاز تحديد طول اللحمة

الجهاز	الزاوية	وضع الجهاز
المشط عند نقطة الدق	٠°	المشط
الدرق النفس مقفول	٣٥°	الدرق المشط
حركة جهاز اللينو الأيمن عند قفل النفس	٢٠°	
حركة جهاز اللينو الأيسر عند قفل النفس	٢٨٠°	
زاوية بدء القذف	٩٠°	٨٥° بلية الكامة كامة المضخة
زاوية بداية الطيران	١٠٥°	كامة منظم الشد بكرة الكامة
ضبط وضع الفونية	٨٥°	المشط الفونيه
زاوية نهاية الطيران	٢٦٥°	
زاوية وضع الحساس	٣٢°	P S 0.5~ 1.0mm

شكل (٥٧)

توقيت ضبط الماكينة

الباب الخامس
صباغة وتجهيز البوليستر
Dyeing and Finishing of Pure Polyester Fiber

لا يمكن أن نطلق علي المواد الملونة التي تذوب في الماء بصبغات للخامات النسيجية وإنما ينبغي أن يكون هناك قابلية للخامات علي امتصاصها.

وتعد الصبغات المنتشرة (Disperse Dyes) الوحيدة التي تصبغ ألياف البوليستر، وهي مواد لا تذوب في الماء ، ولذلك تستخدم مادة مساعدة ناشرة لجعل مادة الصبغة في حالة معلقة فتنتقل في حمام الصبغة وتنتشر علي سطح الشعرة ثم تنفذ داخلها .

وكذلك فان ألياف البوليستر غير محبة للماء ، وترتبط السلاسل الجزيئية في شعرة اليوليستر مع بعضها البعض بقوة كبيرة نسبيا وتعمل عملية السحب التي تجري علي الشعرة عقب الغزل علي إعادة تنظيم ترتيب الجزيئات وتبلورها مما يقلل قابلية الخامة لامتصاص الصبغة .

ولكي يتغلغل جزيء الصبغة داخل هذه الشعرة فعليه أن يتغلب علي تلك القوي والروابط التي تربط السلاسل الجزيئية مع بعضها البعض وتسبب عدم انتشار جزيء الصبغة داخل الشعرة .

<u>وهناك عدة طرق لزيادة نفاذ جزيء الصبغة إلي داخل الشعرة :-</u>

١. زيادة الطاقة الحركية لجزيء الصبغة عن طريق رفع درجة الحرارة حيث تنتشر جزيئات الصبغة علي سطح الشعيرات برفع درجة الحرارة ويتكون الجزء الأكبر منها عند درجة حرارة ٩٥– ١٠٠ °م ثم تقل قدرة البوليستر علي امتصاص الصبغة في درجة حرارة اعلي من ١٠٠°م (أي تحت ضغط) حتى ١٧٥°م ثم تبدأ بعدها في الزيادة حتى تصل إلي ٢٢٠°م.

لذلك يفضل استخدام ماكينات الصباغة المغلقة لضمان ثبات درجة حرارة التشغيل غي جميع الأجزاء التي يمر عليها القماش بعكس ماكينات الصباغة علي المفرود التي يتعرض فيها القماش عند خروجه من محلول الصبغة إلي الجو مما يؤدي إلي تبريد القماش واختلاف درجات الحرارة وبالتالي حدوث عدم انتظام تجانس الصباغة ، نظرا لان معدل انتشار الصبغة يعتمد علي درجة حرارة الصباغة والتي تتيح لجزيء الصبغة الطاقة اللازمة للتغلغل والانتشار .

٢. تخفيف التجاذب بين سلاسل البوليستر عن طريق استخدام الحوامل التي تعمل علي زيادة امتصاص الصبغة Carriers .

الصبغات المنتشرة عبارة عن ملونات غير ذائبة في الماء (١ – ١٠ مليجرام / لتر) وحجم جزيئات الصبغة (١ميكرومتر) وتوجد تلك الصبغات علي هيئة تجمعات ، وعند إضافة المواد الحاملة التي تعمل كمذيب للصبغة تعمل علي تكسير تلك التجمعات في محلول الحمام وتجعلها في صورة جزيئات فردية حتى يسهل لها التغلغل داخل الخامة تحت تأثير الحرارة المرتفعة للحمام والوقت وتستمر عملية التغلغل أو انتشار جزيئات الصبغة حتى تصل عملية الصباغة إلي مرحلة التعادل التي لا يتغير فيها تركيز الصبغة في الحمام بمرور الوقت .

مع مراعاة أن إطالة وقت الصباغة يحدث عملية هجرة لجزيئات الصبغة التي تغلغلت داخل الشعر فتخرج إلي حمام الصباغة وتعود إلي داخل الشعر في أماكن أخرى .

ولا ننسى أن هذا النوع من الصبغات ينتشر ببطء داخل الشعرة ويجب إعطائها الوقت اللازم للتغلغل داخل الشعرة حتى لا تتكون صباغة حلقية أي تغلغل سطحي تبدو عندها الألياف وكأنها قد صبغت تماما حتى إذا عولجت حراريا تبدأ في الانتشار داخل الشعرة ويختلف اللون عن اللون المطلوب .

كما تزيد الحوامل من ليونة الشعرة وتزيد من الفتحات بين السلاسل (توسيع المناطق الغير متبللرة) نتيجة ارتباط المواد الحاملة بجزيئات الشعرة ، مما يؤدي إلي تغلغل جزيئات الصبغة إلي داخل الشعرة .

ويلعب الحجم الجزيئي دورا هاما في انتشار الصبغة فالصبغات ذات النفاذ العالي أي ذات حجم جزيئي صغير تستطيع أن تخترق الشعرة بسرعة وبكمية طاقة اقل وتعطي اللون المطلوب عند درجة حرارة منخفضة نسبيا .

وتتأثر الخواص الطبيعية لقماش البوليستر بعملية التثبيت الحراري فان اختلاف عملية التثبيت الحراري داخل الخامة يؤدي إلي عدم تجانس اللون بعد الصباغة نتيجة حدوث إعادة تنظيم وتبللر غير متجانس للسلاسل الجزيئية داخل الشعرة فيؤدي التبللر إلي ضعف قابلية الخامة لامتصاص الصبغة .

كما يظهر ذلك عند معالجة القماش علي ماكينة الاستنتر مع انخفاض درجة حرارة الجوانب عن الوسط نتيجة الفقد الحراري بالتوصيل فنجد أن القماش المصبوغ المعالج علي هذه الماكينة غير متجانس فتختلف درجة اللون في الوسط عن الجانبين لاختلاف قدرة الخامة علي امتصاص الصبغة نتيجة التغير الداخلي للسلاسل الجزيئية بتأثير الحرارة.

<u>تصبغ أقمشة البوليستر بصفة عامة تحت ضغط لعدة أمور :-</u>

١- اختصار زمن الصباغة.
٢- تحسين انتشار الصبغة.
٣- إمكانية الاستغناء عن استخدام الحوامل التي يؤثر بعضها علي ثبات الصباغة للضوء ، وتجنب تكوين البقع نتيجة تساقط أبخرة الحوامل المتكاثفة .

<u>وهناك ثلاثة أنواع من ماكينات الصباغة :-</u>

١- <u>عندما تكون الخامة متحركة والمحلول ثابت</u>

مثـل

- ماكينات الونش .
- ماكينات الجيجر .

٢- <u>عندما تكون الخامة ثابتة والمحلول متحرك</u>

مثـل

١. ماكينات صباغة المطاوي .

٣- <u>عندما تكون الخامة والمحلول في حركة</u>

مثـل

١. ماكينات الجيت (Jet) .
٢. ماكينات الغمر (Over Flow) .

ولقد أثبتت ماكينات الجيت كفاءة في صباغة أقمشة البوليستر وقل الاهتمام بالأنواع الأخرى .

وتتميز تلك الماكينات بعدم وجود مشاكل تجانس اللون نتيجة الدوران القوي للمحلول ، وتحسين ملمس القماش ، وانخفاض في تكوين الكسر .

ولذلك فان المعالجات الأولية مهمة جدا في حالة صباغة الأقمشة المنسوجة من البوليستر مثل إزالة مواد البوش والمعالجة الحرارية .

أهم المعالجات التي تتم لصباغة وتجهيز خامة البوليستر :-

١- معالجات أولية

أ- غسيل أولي (نظافة أولية) Pretreatment

ب- تجفيف متوسط (سابق للتثبيت الحراري)
Precleansing Intermediate Drying
تثبيت حراري (قبل الانكماش) Heat-Setting

جـ- المعالجة بالصودا الكاوية (في حالات خاصة)
Caustic Treatment

د- تبييض أو تزهير Bleaching and\or Optical brightening

٢- صباغة Dyeing

- عمليات تحضيرية Preparatory Operations
(تثبيت الصبغة – مستحلب حامل)
Dispersing The Dyes, Emulsifying Carriers

- الصباغة بطرق مختلفة
Dyeing By Various Methods (HT , Carrier , thermosol)

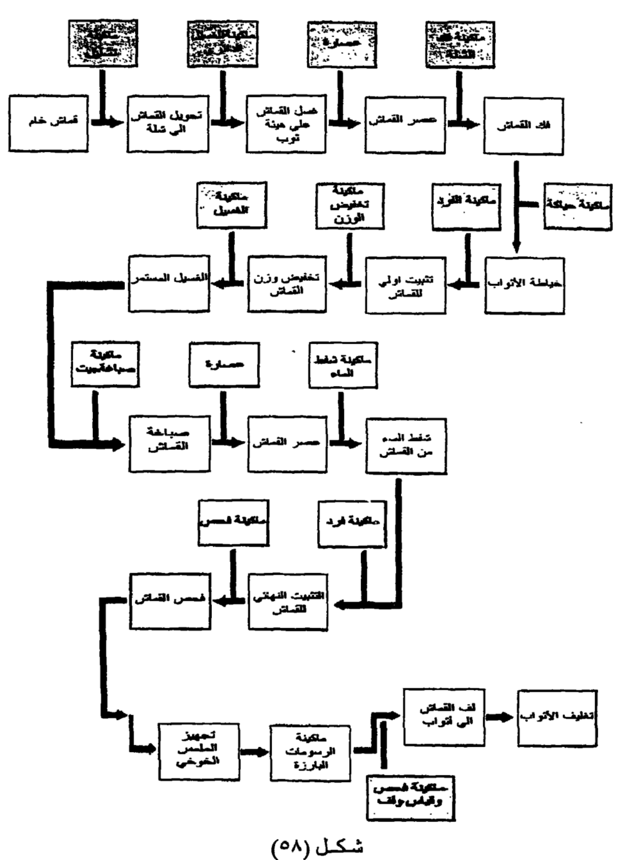
٣- بعد المعالجة After Treatment

أ- تنعيم ، تجهيز ضد الكهرباء الأستاتيكية
Softening ,Antistatic Finishing

ب- التجفيف Removal of Water-Drying

ج- بعد التثبيت والطي After Setting and Pleating

د- المعالجة ضد التكور Antipilling Treatment



شكل (٥٨)

رسم تخطيطي لعمليات صباغة وتجهيز أقمشة البوليستر

تجهيزات خاصة Special Finishes

أ- اللمعة Luster Finishes
ب- عدم الانزلاق Non-Slip Finishes
ج- منع الخدش والتنزع Anti-Picking and Anti-Snagging Finishes
د- الامتلاء والصلابة Filling and Stiffening Finishes
ه- امتصاص الماء Hydrophilic Finishes

أولا المعالجات الأولية Pretreatment

يأتي القماش للمصبغة من قسم الفحص بعد فحصه وتحديد الملاحظات التي تتناول ما يلي :-

بقع	Stains
تلوث	Soilure
عيوب نسيج	Weaving Faults
قابلية القماش للتفليق	Tendency to Slip
تموج غير مرغوب	Undesired Moire
عيوب براسل	Faults at the Selvedges
تداخل أجزاء معدنية أو برادة (حديد أو أكسيد حديد)	Metal Filing and Splinters

وعلي الصباغ ألا يكتفي بالنظر لتلك العيوب بل يجب عليه أن يعرف نوع مواد التجهيز التي استخدمت في الغزل أو البوش ، وكيف يمكن التخلص منها .

كما يجب عليه أن يعرف نوع مواد الصباغة المتوفرة بالسوق والتي سيستخدمها . كما يجب أن يعرف السلوك الانكماشية للخامة التي سيصبغها .

وتتضمن العمليات التحضيرية ما يلي :-

١- أ) التنظيف Precleansing

تمر خامة البوليستر بمراحل مختلفة من التصنيع يضاف إليها العديد من المواد مثل مواد تجهيز الشعيرات لمرحلة الغزل، الزيوت المضافة أثناء عملية التدوير، مواد البوش، مواد دهنية، مواد كربونية داخلة في تكوين الزيوت، برادة معدنية، علامات، اتساخات ناتجة من عملية التخزين أو النقل

وبالطبع فان جميع تلك الأشياء الغريبة والتي لا تحل وغير قابلة للذوبان في الماء تتسبب في مشاكل أثناء عملية الصباغة والتجهيز ولذلك يجب إزالتها قبل بداية عملية الصباغة وحتى إذا أذيبت تلك المواد الغريبة في الماء فإنها قد تسبب في مشاكل غير مرغوب فيها أثناء التفاعلات المتتالية، وبفرض انه يمكن إزالتها أثناء عملية الصباغة في حمام الصباغة ففي تلك الحالة تجري عملية غسيل في حمام خاص، حيث يضاف مسحوق تنظيف وفقا للوصفة التي تحددها الشركة المنتجة من حيث الكمية ودرجة الحرارة والزمن اللازم للتشغيل ونوع الوسط (PH) والمواد المذيبة للدهون والزيوت واكاسيد الحديد .

مثـــال :

٠,٣ : ٠,٥ جرام/ اللتر مسحوق تنظيف تبعا لدرجة اتساخ القماش
صفر : ٣ جرام/ اللتر صودا كاوية
درجة الحرارة ٦٠ : ٩٥°م
الزمن ٣٠ دقيقة
ثم يشطف القماش بماء دافئ ثم بارد
ثم يضاف حمض الخليك في نهاية عملية الشطف لإزالة ما تبقي من القلوي بالقماش .

أما بقع الزيت والشحم فيجب إزالتها بمزيل مركز مع الأخذ في الاعتبار أن عملية الفرك (الاحتكاك) قد تؤدي إلي توبير سطح القماش .

أما اتساخات أكسيد الحديد فانه يضاف حامض Oxalic Acid الأكساليك .

١-ب) التثبيت الحراري Heat-Setting (Thermo fixation)

معالجة قماش البوليستر للمحافظة علي شكل ومقاومة التكسير(التجعد) والمحافظة علي المرونة والليونة التي يتمتع بها خامة البوليستر .

وتعتبر تلك العملية من أهم العمليات التحضيرية لخامة البوليستر فهي لا تغير الخواص الميكانيكية فقط بل خواص صباغتها أيضا .

ويتم في عملية إنتاج خيوط البوليستر (مرحلة الغزل الأولية – السحب) إعادة تشكيل وترتيب الجزيئات محدثة شد داخل الشعرة... وفي مراحل الاستخدام التالية مرحلة الغزل والنسيج تدفع الجزيئات إلي أشكال

جديدة أخري فينتج عنها شد آخر تحاول أن تتخلص منه في أول فرصة، وينتج عن هذا الشد الداخلي انكماش في عمليات المعالجة الحرارية المتتالية الجافة والرطبة (مثل الغسيل والصباغة والتجفيف والكي والطي) .

إلي جانب ذلك فانه عند معالجة الملابس التي لم يتم تثبيتها حراريا فإنها تميل إلي تكوين التجعدات (الكرمشة) التي يصعب إزالتها ويسيء ملمس القماش .

إن عملية استخدام الطاقة الحرارية تفكك أو تعيد ترتيب الروابط الجزيئية بالشعرة بحيث يحدث نوع من التحرر والاسترخاء ، بينما إذا تمت المعالجة الحرارية تحت شد منخفض مما يساعد الخامة علي الانكماش، وبعد المعالجة الحرارية يتم تبريد الخامة للاحتفاظ بشكلها الجديد، ولذلك ينصح بالتبريد الفوري بعد المعالجة الحرارية، ولذلك فان الخامة المعالجة تبدي انكماش منخفض جدا .

وتجري عملية التثبيت الحراري لقماش البوليستر علي ماكينات الاستنتر ذات الدبابيس Pin Stenters في الهواء الساخن، حيث يتم التحكم في انكماش الطول والعرض للقماش. عن طريق ضبط عرض القماش علي الماكينة، ثم يبرد القماش المعالج بتعريضه للهواء البارد .

كما يمكن استخدام أسلوب الدرفيل المثقب لإجراء عملية التثبيت ، حيث يمر عليه القماش بعد ضبط عرضه بالدبابيس المركبة أمام الدرفيل .

مع العلم بأنه عند زيادة درجة الحرارة أو زمن المعالجة فان القماش يزداد صلابة (Stiffer) إلا انه يمكن التغلب علي ذلك بمتابعة القماش بمعالجة رطبة .

ويتم ضبط وتثبيت قماش البوليستر في مدي محدود من درجات الحرارة تبلغ ٢٠٠°م خلال ثواني قليلة، مع الأخذ في الاعتبار أن القماش يحتاج بعض الوقت للتسخين حتى يصل إلي درجة حرارة التثبيت .

ولا يجف القماش المبلل(الرطب) بالتساوي في جميع أجزائه وبالتالي فان عملية التثبيت لا تتم بالتساوي أيضا علي جميع أجزاء القماش، ولهذا السبب فانه ينبغي تجفيف القماش أولا قبل المعالجة الحرارية للتثبيت .

وهناك عامل آخر يؤثر علي درجة التثبيت إلا وهو مقدار الشد الواقع علي القماش أثناء عملية التثبيت ، ولذلك يجب إنتظام الشد علي عرض القماش كله أثناء عملية التثبيت .

ولا يخفي علينا تأثير ذلك في عملية الصباغة التالية .

ولا بد أن يوضع في الاعتبار الانكماش الناتج في عملية التثبيت الحراري للقماش وكقاعدة فانه يمكن تثبيت القماش البوليستر حراريا قبل أو بعد عملية الصباغة،فإذا سبقت عملية التثبيت الصباغة، فانه يجب غسل القماش أولا وإن كان ذلك يؤدي إلي إضافة عملية تجفيف أخرى.

هذا وإن عملية التثبيت الحراري يغير من خصائص الخامة للصباغة فخامة البوليستر التي تم تثبيتها بالهواء الساخن عند درجة حرارة ١٦٠ – ١٨٠ °م يمكن صباغتها بالصبغات المنتشرة بدرجات خفيفة عن تلك التي لم تعالج بالتثبيت الحراري أو تلك التي تم تثبيتها عند درجات حرارة عالية، لهذا السبب يتم صباغة القماش الذي سبق تثبيته حراريا عند درجة حرارة لا تقل عن ١٩٠ °م .

كما يجب أن نضع في اعتبارنا أن الاختلافات في عملية التثبيت تسبب عدم انتظام الصباغة وخاصة عند الصباغة في درجة حرارة الغليان في وجود كاريير (Carrier) .

١- ج) المعالجة بالصودا الكاوية Caustic Treatment

يتغير صفات وخصائص الأقمشة المنسوجة من خامة البوليستر ذات الشعيرات المستمرة إذا تم معالجة القماش في محلول مغلي من الصودا الكاوية (القلوي) فيتحسن ملمس القماش ويصبح أكثر نعومة يشبه الحرير الطبيعي ولمعته .

إن المعاملة بالصودا الكاوية يخشن سطح الخامة نتيجة تصبن السطح الخارجي لها فيتقشر وتفقد الخامة بعد من وزنها فتستدق الخيوط وتصبح أرفع من قبل ، مع عدم تغيير متانة الخيوط ، وتصبح قابلية الخيوط للصباغة أكبر وأكثر عمقا .

مثـــال :

٢٠–٤٠ جرام/ اللتر ايدوكسيد صوديوم (NaOH)
١ – ٢ جرام/ اللتر عامل بلل ومسحوق تنظيف (Wetting and Detergent)

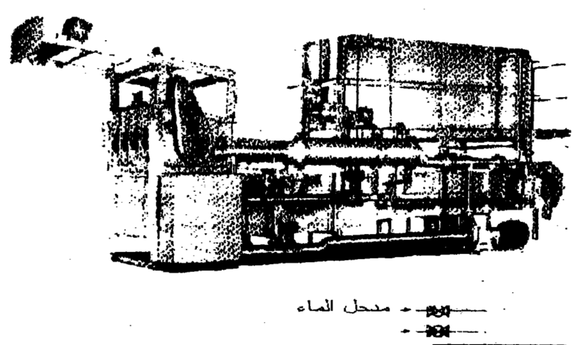
لمدة ٢٠ – ٦٠ دقيقة في درجة الغليان.

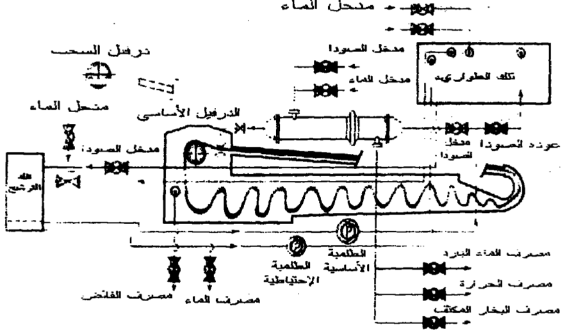
ويتم إجراء عملية المعالجة في Winch Becks أو Jiggers مغلق وتعد النسبة المثالية لتخفيض وزن القماش هي ٤ – ٨ %.

المميزات الاساسية للمعالجة بالصودا الكاوية :-

١. إكساب الأقمشة الخشنة ملمس حريري . (Silk-like Hand)
٢. تحسين نسبة الامتصاص في الصباغة والطباعة.
٣. زيادة قابلية الأقمشة لامتصاص المجموعات المائية.
(More Hidrophile)
٤. التخلص من تأثيرات الكهرباء الإستاتيكية .
٥. تتراوح نسبة خفض الوزن في البوليستر من ١٠ – ٣٠ %.

ويوضح الشكل ( ) ماكينة تخفيض الوزن والرسم التخطيطي لها
Weight Reduction Machine (Caustic Soda Reduction)





شكل (٥٩)

١- د) التبييض Bleaching

عادة تدخل أقمشة البوليستر إلي المصبغة بلونها الخام (لون ابيض غير ناصع) فإذا كانت درجة بياضها غير كاف يتم تبيضها أو إكسابها سطوع بصري Optical Brightened ويستخدم لذلك كلوريت الصوديوم وربما تكون هي المادة الكيميائية الوحيدة التي تعطي بياض كاف لخامة البوليستر .

مثال :

نسبة المحلول	١ : ١٠
صوديوم كلوريت ٨٠ %	٢ – ٤ جرام/ اللتر
عامل مبلل ومنظف	٢ – ٤ جرام/ اللتر
حامض الفورميك (pH)	٣,٥ – ٤
زمن المعالجة	١ – ٢ ساعة
درجة الحرارة	١٠٠ °م

ثم تتبع عملية التبييض عملية منع الكلورة Antichlorination باستخدام ثاني كبريتيت الصوديوم Sodium Bisulphite ثم تجري عملية شطف للقماش بماء دافئ ثم ماء بارد مع مراعاة استخدام الماكينات المقاومة للكلورين .

الأجهزة (الآلات) المستخدمة في صباغة وتجهيز خامات البوليستر
2-Equipment For Dyeing And Finishing Polyester Fibers

تعد ثبات الخواص الميكانيكية ومقاومة الكيماويات من الخواص الظاهرة لخامات البوليستر ومن الضروري لصباغة وتجهيز خامات البوليستر تثبيت الشعيرات بالحرارة .

ولابد من أن نضع في اعتبارنا أن الصبغات المنتشرة Disperse Dyes تنتشر ببطء شديد خلال الشعيرات البوليستر أكثر من أي خامة أخرى، ولذلك فإنه من الأصلح استخدام درجات حرارة عالية للحصول على نتائج جيدة .

وسوف نتناول فيما يلي بعض الجوانب الهامة لاختيار ماكينات المعالجات الأولية والصباغة والتجفيف والتجهيز لخامات البوليستر في المراحل المختلفة لعملية التجهيز .

وحيث أن بعض الصبغات المنتشرة سريعة التأثر بأيونات المعادن الثقيلة في حمام الصبغة ، فلا تستخدم أي آلات تتسبب في تلوث حمام الصبغة بالنحاس أو الحديد القابل للذوبان .

ولذا تضاف بعض المواد للتخلص من تأثير ايونات المعادن الثقيلة .

١- الآلات المستخدمة في المعالجات الأولية
Equipment for pretreatments

يعتمد اختيار الآلات المستخدمة في المعالجات الأولية على مكونات الخامات المراد صباغتها إذا كانت من خامة البوليستر فقط أم مخلوطة بخامات أخرى .

ففي الخامات الصناعية تتكون المعالجة أساساً من عمليتي الغسيل والتثبيت Washing and Setting .

ويتم غسيل وتبيض الخامة عادة في عملية واحدة In Batch Wise على نفس الماكينة، ثم يتم صباغتها فيما بعد .

ويجب أن نضع في اعتبارنا حساسية الصوف عند صباغة الخامات المخلوطة من البوليستر والصوف .

وكذلك يجب أن نتذكر عند معالجة الخامات المخلوطة من البوليستر والسليلوز أن وجود الكيماويات المركزة المستخدمة في عملية المرسرة أو الغلية للقطن تؤثر على خامة البوليستر فيحول سطحها الخارجي إلي مواد صابونية تخفض من نمرتها (دنير).

أ – الماكينات المستخدمة للمعالجات الأولية الجافة

Machines for Dry Pretreatments

١- ماكينة حرق الشعيرات (الوبرة) " Singeing Machine "

تستخدم أساسا للأقمشة المنسوجة من خامات مخلوطة من البوليستر/السليلوز، و تتحرك القماش في ماكينات حرق الشعيرات باستخدام الغاز (Gas) على سلندر التجفيف الذي يزيل جزء من الرطوبة الموجودة بالقماش ثم ينتقل القماش إلي المشاعل (Burners) ثم يمر بين درافيل أو خلال حوض عميق للتخلص من أي شرارة قد تكون مشتعلة على سطح القماش .

وقد تزود في بعض الماكينات لحديثة بفرش للتسريح ونظام ضغط هوائي لإزالة الأتربة .

ويعد تأثير حرق الوبرة بتلك الطريقة جيدا للغاية نظرا لوصوله إلي داخل مسام القماش و قد تستخدم طريقة حرق الوبرة على ماكينة مزودة بألواح ساخنة من النحاس أو ماكينة مزودة بسخانات كهربائية من قضبان حديدية متوهجة .

ويجب ضبط و التحكم في مواقد الغاز بكل عناية حيث قد تتدب الحرارة الغير منتظمة في اختلافات ثبات شعيرات البوليستر وبالتالي عدم انتظام سلوك الصباغة للقماش .

وحيث أن أطراف شعيرات البوليستر البارزة تكون كرات على سطح القماش يصعب إزالتها ، وبالتالي تظهر بلون أغمق من اللون الأساسي بسطح القماش ، و لذلك يجب إجراء عملية حرق الوبرة بعد عملية الصباغة بطريقة البخار المستنفذ Exhaust Process ، بينما تتم كعملية معالجة أولية للأقمشة التي ستصبغ فيما بعد بطريقة Thermosol Process .

٢- ماكينة الحلاقة Shearing Machine

إذا لم تسمح طبيعة القماش أو الصباغة عملية حرق الوبرة أو تم كسترة القماش فإنه يتم حلاقة أو قص و تسوية سطح الوبرة بمرور مرة أو عدة مرات على ماكينة حلق الوبرة و إن كانت عادة لا تصل إلي المستوى الواضح لماكينة حرق الوبرة .

٣- ماكينة الكسترة Raising Machine

وتهدف عملية الكسترة إلي تحسين السطح الوبري للقماش للحصول على ملمس ناعم و تحسين خواص التدفئة (احتجاز الحرارة) .

و تزود ماكينات كسترة القماش المخلوط من البوليستر / السليلوز بسلك كرد تجذب أطراف الشعيرات للخارج على سطح القماش ، إلا إنه يجب أن نضع في اعتبارنا أن عملية الكسترة الشديدة تفسد متانة القماش .

و تستخدم (و تزود) في ماكينات كسترة الأقمشة المخلوطة البوليستر / الصوف بدبابيس أشد قوة من سلك الكرد المستخدم في ماكينات كسترة الأقمشة المخلوطة بوليستر / سليلوز .

إلا انه للأسف ليس هناك قاعدة محددة تؤكد ضرورة إجراء عملية الكسترة قبل أم بعد عملية الصباغة .

ب – ماكينات التثبيت " Setting Machines "

يجب تثبيت خامات البوليستر من أجل المحافظة على الشكل الجيد لها ولمنع تكوين علامات التكسير المتكونة أثناء عملية البلل، وبمعنى آخر يجب تساوى الشد داخل الشعيرات و القماش عن طريق ارتخائه .

وتنفذ عملية التثبيت عند درجة حرارة عالية باستخدام الماء الساخن أو البخار أو حرارة جافة وتعتمد الطريقة المستخدمة على نوع خامة القماش نفسه و التأثير المرغوب و الآلات المتاحة .

وينتج عن ارتخاء الشد لخامة القماش حدوث انكماش قد يسبب زيادة المتاعب عند إجراء عملية التجهيز بعد ذلك .

وبعد إتمام عملية التثبيت يجب ألا يخضع القماش لأي نوع من الانكماش أثناء عملية البلل و خاصة إذا كانت عمليتي الصباغة والتجهيز تتم في مرحلة واحدة .

١- اتوكلاف البخار " Steaming autoclave "

يتم تثبيت الخيوط المحتوية على خامة البوليستر على هيئة مواسير cop داخل اتوكلاف أو باستخدام بخار مشبع .

كما تثبت خيوط البوليستر المتضخمة على هيئة مواسير كرتونية أو أنابيب سلكية حلزونية " يابيه " تساوى ظروف عملية التثبيت في جميع القطاعات العرضية للبوبينه، ولعل أفضل طريقة لتحقيق ذلك هو تكرار عملية التبخير ثم اتباعها بعملية تفريغ .

كما يتم تثبيت أجزاء الملابس المصنوعة من البوليستر المتضخم بتبخيره داخل الأتوكلاف، على أن تتناسب طاقة البخار مع كمية الملابس بحيث تكفى كمية البخار لتسخين القماش ، كما يراعى وضع الاعتبارات اللازمة لمنع حدوث تكثيف للبخار وسقوطه كنقط على شكل بقع تتلف الأقمشة المصبوغة .

٢- ماكينة التثبيت الدائرية " Circulation machine "

تلف خيوط البوليستر على مواسير صلبة يمكن تثبيتها باستخدام الماء الساخن بماكينة الدائرية وتعرف العملية بالتثبيت المائي (Hydrosetting) .

ويجب تجفيف الخيوط بعد ذلك و إعادة تدويره على مواسير الصباغة .

ويمكن إتمام عملية التثبيت و الصباغة في مرحلة واحدة عن طريق تدوير الخيوط على مواسير مرنة بحيث تكون طبقات الخيوط طرية لملائمة تقليل محلول الصبغة ، كما يمكن تسوية مطوه سداء بعدد طبقات منخفضة .

٣- ماكينة التثبيت بالسلندرات
" Contact drums – Cylinder Setting Machine "

يمكن إجراء عملية تثبيت الأقمشة بسرعة عالية بإمرار القماش على درافيل ساخنة فإذا كان في ماكينة التثبيت بتدفق الهواء الساخن يتم تدفق الحرارة خلال ٢٥ – ٣٠ ثانية لتسخين القماش حتى درجة حرارة التثبيت ، بينما يتطلب ذلك من ٢ – ٣ ثانية فقط في ماكينة السلندرات إلا إنه لا يمكن ضبط عرض القماش ، ولذلك فإن القماش الخارج من ماكينة التثبيت بالسلندرات يمر على ماكينة Stenter لفرد القماش ، ثم تنتقل إلي منطقة التبريد cooling zone .

٤- ماكينة فرد عرض القماش " stenter "

بصفة عامة يستخدم الهواء الساخن للتثبيت في عملية تثبيت القماش ثم يتبعها مرورها على ماكينة فرد عرض القماش ، وتزود الماكينة بسلسة بها دبابيس في حالة تثبيت الملابس ، حيث تتسبب المشابك في حدوث اختلافات في درجات الحرارة ، خاصة قرب البراسل .

وفي حالة تجهيز أقمشة التريكو ترد الماكينة بصمام للتحكم في دائرة الهواء حتى لا تؤثر على الأقمشة الرقيقة ، علاوة على ضرورة تزويد الماكينة بوسيلة رص تؤكد حركة القماش و دخوله إلي الماكينة بحيث تكون صفوفه الرأسية أو الأفقية على خط مستقيم .

كما يستخدم سيور ناقلة مثقبة لنقل القماش و إن كان ذلك يؤثر على كفاءة ماكينة الفرد .

ويجب مراجعة درجات الحرارة بعرض الماكينة حيث يؤثر اختلاف درجات الحرارة عند التثبيت على سلوك الخامة عند الصباغة .

٥- التثبيت باستخدام الدرفيل المثقب
" Perforated drum system "

يعتمد هذا النوع على شفط أو سحب الهواء الساخن خلال القماش ، ويمكن التحكم في عرض القماش بإمراره على ماكينة فرد قبل دخوله على الدرفيل المثقب .

٦- تثبيت أقمشة التريكو الأنبوبية
" Machine for setting circular knitgoods "

ويستخدم فيها أسلوب الإشعاع الحراري (Radiation heat) مع البخار مع إدخال موسع داخل أنبوبة القماش للتحكم في عرضه .

حيث يتم تغذية الماكينة بإمراره بين درافيل التغذية ثم يبرد عند خروجه بالهواء .

٧- ماكينة الكرابنج " Crabbing Machine "

يعالج القماش المخلوط من البوليستر والصوف قبل عملية الصبغة لتثبيت الصوف و تقليل خط تكوين التكسير في عملية الصباغة التالية على ماكينة الونش .

ويلف القماش على الدرفيل يتحرك في الماء الساخن بحيث يتم الضغط على القماش عن طريق درفيل أخر علوي.

ج- ماكينات المعالجات الأولية الرطبة
" Machine for Wet Pretreatments "

من أمثلة ماكينات المعالجات الأولية الرطبة:

١- الغسيل washing
٢- إزالة البوش Desizing
٣- الغلى Boil-off
٤- التبيض Bleachind
٥- المرسرة Mercerizing

عملية الغسيل :

إحدى العمليات الهامة في المعالجة الأولية لخامة البوليستر سواء كانت بمفردها أو مختلطة مع خامات أخرى .

ومن المميزات الهامة المعروفة لجميع عمليات الغسيل تغير المكونات ، فمثلا المواد الغريبة مثل الأتربة و الصبغات " المواد الملونة " وزيوت الغزل فجميعها يجب إزالتها من القماش عن طريق (بواسطة) محلول الغسيل .

ويمكن تقسيم المواد المتغيرة في الغسيل إلى ثلاثة مناطق:-

١- منطقة تحليل وإذابة المواد الغريبة، بحيث تحمل مع محلول الغسيل و تستبعد .
٢- منطقة نقل المواد الغريبة من بين الطبقات إلي قرب المادة المحللة ، وأن عملية النقل هذه تسبب انتشار تلك المواد .
٣- منطقة إزالة المواد والتي يتأكد فيها تحليل المواد الغريبة في محلول الغسيل .

ويتوقف زمن عملية الغسيل على الزمن اللازم لتحليل المواد الغريبة وانتفاخها ،ويعتمد ذلك على اختيار مسحوق الغسيل المناسب .

١- ماكينات الغسيل " Washing Machines "

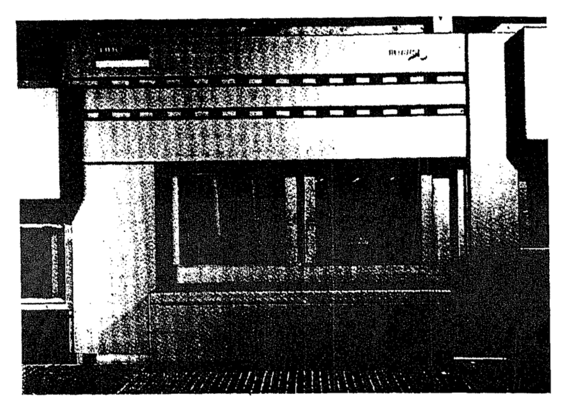
نوضح فيما يلي عدد من ماكينات الغسيل بالعرض الكامل للقماش (مفرود) (Full – width) مع مراعاة طريق و اتجاه الخامة أثناء التشغيل :

أ- ماكينة الغسيل ذو الدرافيل (Roller Vat) :

حيث تجد الخامة الوقت اللازم للتفاعل مع محلول الغسيل نتيجة الممر المتعرج للقماش .. إلا أن المواد الغريبة تعتمد في تحليلها و إزالتها على المحلول المزاح نتيجة مرور القماش حول الدرافيل وهو تحت شد عالي ولذلك فإن هذا النوع من الماكينات يتناسب مع الأقمشة الثقيلة (ولا تصلح للأقمشة الخفيفة التي لا تتحمل الشد العالي وتفقد تركيبها النسيجي) ولذلك فقد فقدت قيمتها كنظام للغسيل .

يوضح الشكل (٦٠) ماكينة الغسيل Open Width Washing Machine والرسم التخطيطي لمسار القماش داخل الماكينة وهي تناسب جميع أنواع الأقمشة وتتميز:

١- بطاقة إنتاجية عالية .
٢- اقتصادية في استهلاك كل من الطاقة والماء .
٣- ذات جودة عالية ، ونظرا لإحكام غلقها وعدم تسرب البخار فإنها تحافظ علي القماش في درجة حرارة عالية أثناء عملية الغسيل لتحقيق الجودة المطلوبة .



شكل (٦٠)

ب- نظام البرميل المثقب " The Perforated Drum "

لا يشترط تحقيق الزمن اللازم لإذابة المواد الغريبة فهو النظام الأمثل لتحليل والتخلص منها نتيجة تدفق محلول الغسيل خلال مسام القماش، ولذلك فهو مناسب للأقمشة المسامية.

ج- ماكينات الغسيل ذات الطرد المركزي
" Centrifugal Batching Machine "

حيث يلف القماش على السلندر، ويمر محلول الغسيل بقلب السلندر مما يساعد على مرور محلول الغسيل عمودياً خلال القماش مما يساعد على نقل المواد الغريبة بشكل جيد وخاصة إذا كان وقت المعالجة طويلاً نسبياً.

وعموماً فإن استخدام أي من الأنواع السابقة يتوقف على تكلفة عملية الغسيل من حيث كمية الماء واستهلاك مواد ومساحيق الغسيل والكيماويات الأخرى.

٢- وحدات خاصة للمعالجات الرطبة

" Special units wet pretreatments "

تتوفر أجهزة خاصة لكل من إزالة البوش ، الغلي ، التبييض،.... الخ

أ- J Box :

بعد تشبع القماش بمحلول المعالجة وعصره للتخلص من المحلول الزائد يوضع في صندوق J وهناك نوعين منه :

الأول : يتعامل مع القماش وهو على شكل حبل .

الثاني : يتعامل مع القماش وهو مفرود (بعرض القماش).

ويتميز الأول بطاقته العالية ، ولكنه غير مناسب لخلطات البوليستر مع الخامات الأخرى ، نظراً لأن الثنيات المتكونة بهذه الماكينات تسبب مشاكل في عمليات الصباغة والطباعة التالية. كما قد تحدث تلك العيوب من الثنيات بالنوع الثاني وخاصة في الطبقات السفلية ما لم يراعى ذلك .

ب- نظام النقل بالسير المثقب

" Perforated Belt Systems Conveyor "

حيث يتم ترتيب القماش على هيئة طبقات بعرض القماش على سير مثقب ، بحيث يصل محلول المعالجة إلي الطبقات السفلية ثم يعاد ترتيب الطبقات بحيث تصبح الطبقات السفلية أعلى الرص عن طريق نقل القماش إلي سير آخر. . . إلا أن تلك الطريقة لا تستبعد تكوين التكسير Crease تماماً وخاصة في الأقمشة الخفيفة .

ج- نظام الغمر " Pad – Roll System "

يتشرب القماش بالمحلول بإمراره تحت درافيل الغمر ثم يدفع إلي غرفة المعالجة بعد تسخينه على أن يتم التحكم في درجة حرارة غرفة المعالجة بالبخار .

ويمتاز هذا النوع بإمكانية استبعاد تكوين الكسرات القوية (الشديدة) و يتحرك القماش ببطء لعدم زيادة تركيز المحلول في مكان واحد من القماش (الباتشة).

إلا أنه قد تحدث بعض العيوب منها :

١- جفاف زائد للبراسل .
٢- أن اختلاف درجات الحرارة في الباتشة الواحدة يسبب اختلاف في درجات التبييض .
٣- عدم التحكم في درجات الحرارة يسبب ليونة الخامة .
٤- اختلاف وقت المعالجة لطرفي القماش .

د- المعالج البخاري ذات الضغط و الحرارة العالية
" High-temperature pressure steamers "

إن من أهم مميزات ذلك النوع هو انخفاض زمن المعالجة ، حيث يشبع القماش في البداية في ماكينة الغمر ذات الدرافيل بالكيماويات ثم يمرر خلال ماكينة توليد البخار المضغوط الذي تصل فيه درجة الحرارة إلي ١٣٠- ١٤٠° م .

وعموماً فإنه يوجد نظامين :-

الأول :

يتم فيه التحكم المستمر في مرور القماش مع إعادة تشبعه بإمراره في حوض داخل المرجل .
ويمتاز هذا النوع بعدم تكون التكسير علاوة على التقاط على للمحلول ، إلا انه يعيبه انخفاض فترة المعالجة في السرعات العادية لمرور القماش .

الثاني :

ترتيب القماش على هيئة طيات داخل المعالج البخاري، ويمتاز بإمكانية زيادة فترة المعالجة، إلا إنه يعيبه أن طيات القماش وتشابكها قد يتسبب في انخفاض التقاط لقماش للمحلول .

هـ - المعالجات البخارية العادية " Normal steamers "

فان القماش يتشبع في ماكينة الغمر ثم يمرر باستمرار بأسلوب محكم خلال المعالج البخاري عند درجة ١٠٠ ـ ١٠٣°م .

ويتميز هذا الأسلوب بأنه مناسب لكل المعالجات الأولية والصباغة علاوة على أن درجة الحرارة أقل من المستخدمة في المعالج البخاري ذات الضغط إلا أنها تحتاج إلى كميات أكبر من المواد الكيماوية .

٢- عملية الصباغة

هناك طرق مختلفة لصباغة خامة البوليستر في المحاليل ولكنها يمكن تقسيمها إلي قسمين :

أ- الصباغة تحت ضغط في درجات حرارة عالية :

- الطريقة العامة .
- طرق للصباغة السريعة .

ب- الصباغة في درجات حرارة أقل من ١٠٠°م :

- عند ٩٠ ـ ١٠٠°م
- عند درجة حرارة أقل من ٩٠°م

الإجراءات العامة التي تتم في حالة صباغة البوليستر في المحلول بالصبغات المنتشرة :

تبلغ حجم ذرة الصبغة ١٠$^{-٣}$ مم و يتكون الجزيء في المحلول حمام الصباغة بحجم ١٠ ملليجرام / ١ لتر ، وينتشر الجزء المذاب هذا على سطح الخامة ثم ينفذ ببطء إلي داخل الخامة .

ويعتمد نسبة محلول الصبغة لحمام الصباغة وانتشاره داخل الخامة على نوع الصبغة ونوع الخامة، والمواد المساعدة ، ودرجة حرارة الصباغة .

وغالبا تبدى الأقمشة المصنوعة من خامة البوليستر اختلافات في خصائص الخامات تظهر في عملية الصباغة ، ويرجع ذلك إلي أصل عملية الغزل (نقاء الخامة، طول سلاسل البوليمر، درجة حرارة الغزل، كمية السحب،...) ومن ناحية أخرى تؤثر عملية التشغيل نفسها وخاصة اختلاف الشد أو المعالجات الحرارية .

وفي مثل هذه الحالات يختلف تركيب جزيئات الخامة وحجم المناطق المتبللرة وعددها والمناطق الغير متبللرة وترتيبها .

وتصبغ الخامات ذات المناطق الكبيرة الغير متبللرة بسرعة أكبر من الخامات ذات التركيب المنتظمة .

استواء عملية الصباغة Levelling

تعتمد خاصية الاستواء في الصبغات المنتشرة على قدرتها في تغطية التنوعات الموجودة بخامة البوليستر المتضخمة ، وهي تتميز أيضاً بمستوى جيد لتحقيق الاستواء ، وحيث أن ذرات الصبغة تتجه ببطء نحو الخامة المصبوغة فيتم توزيعها بانتظام في حالة رفع درجة الحرارة .

أما جزيئات الصبغة التي تتحرك بسرعة تجاه الخامة فإنها توزع بشكل غير مستوى في حالة رفع درجة الحرارة ، و لذلك فإنه إذا تم التحكم في سلوك هجرة تلك الجزيئات فإننا يمكننا الحصول على توزيع مستوى للصباغة ، و يعتمد ذلك على نوع خامة البوليستر و درجة الحرارة و زمن المعالجة ، بالإضافة إلي نوع الكاريير .

درجة PH في الصباغة

ينصح دائما بإجراء عملية الصباغة في درجة ٤ – ٥ PH ، لأن الدرجة الحامضية الشديدة بالإضافة إلي الدرجة القلوية ، كلاهما يتلف درجة اللون وعمقه في بعض الصبغات .

إن إضافة الحامض ضروري لضبط والمحافظة على درجة PH ، ولا يعتمد ذلك على حالة الماء المستخدم ، بل أيضا على قلوية أو حامضية المواد الموجودة بحمام الصبغة سواء كانت خامة أو مادة صباغة أو عوامل مساعدة (Auxiliaries) .

وحيث أن استهلاك الحامض في عمليات الصباغة في وجود الماء ، فإن القماش والمواد المضافة الأخرى تختلف من لط " LOT " إلي أخرى ، ولذلك فإنه من المستحيل أن نتكهن تماماً بمستوى PH في حمام الصباغة ، ولذلك يضاف حامض ضعيف لمعادلة تلك التغيرات ، وغالباً يستخدم حامض الخليك كثافة ٦٠ % بمعدل ١- ٢ ميللي / ١ لتر Acetic acid لضبط درجة ph ٤ – ٥ .

العوامل المساعدة " Auxiliaries "

يهدف استخدام تلك العوامل لإحداث نوع من الثبات والاستقرار لانتشار الصبغة و تحسين استواء درجة اللون في حدود الناحية الاقتصادية .

كاريير " Carrier " :

نوع خاص من المواد المساعدة يستخدم مع خامة البوليستر للمساعدة على امتصاص الخامة لجزيئات الصبغة ، وتتعدد نظريات شرح وظيفة الكاريير ، ولكن من الصعب تخيل إيجاد نموذج واحد لوظيفته نظراً لتعدد أنواعه وتعدد أنواع الصبغات والخامات وطرق الصباغة نفسها .

ولكن يفرض أن الكاريير الممتص يفكك التركيب الداخلي لشعيرة البوليستر ، بحيث تستطيع جزيئات الصبغة النفاذ إلي داخلها وبسرعة ، وهذا الفرض موضوع على أساس أن خامة البوليستر عولجت بالكاريير ثم أستخرج منها تماماً بحيث يمكن صباغتها في أسلوب عادى بدون كاريير .

وهذا التفسير لا يلغى إمكانية عمل الكاريير بأسلوب مخالف تبعاً لنوعه وطبيعة الصبغة ، وعلى الرغم من أن لفظ كاريير في وقتنا الحالي غير صحيح على الإطلاق فإنه قد فرض نفسه في المجال التجاري. كما يعرف بمسرع أو معجل عملية الصباغة .

من الناحية العملية فإنه من المتوقع أن ينجز الكاريير عدة وظائف أو مهام فينبغي للكاريير المثالي أن يحقق الصفات التالية :-

١- كفاءة عالية ، حتى في حالات تركيزه المنخفضة و يتوقف ذلك على طبيعة مادة الصبغة نفسها .
٢- إمكانية تحويله بسرعة إلي مستحلب يمكن إذابته في الماء .
٣- انخفاض قابليته للتطاير عند تعرضه للحرارة (فإذا تطاير فإنما يمكن أن يتكاثف على الأجزاء الباردة نسبياً من ماكينة الصباغة ثم يتحول إلي نقط تسقط على القماش مسببا بقع داكنة – بالإضافة إلي ذلك يجب أن نستعوض ما فقد منه بالتبخير) .
٤- ليس له رائحة كريهة أو غير مستحبة .
٥- تأثيره يكون ضعيف على انتفاخ الخامة وانكماشها .
٦- لا يساعد على امتصاص الخامات الأخرى المخلوطة مع البوليستر للصبغات المنتشرة .
٧- إمكانية الاستبعاد من الخامات .

٨- لا يؤثر على ثبات القماش للضوء والتثبيت الحراري .
٩- منخفض السمية " Low toxicity ".

ويراعى عدم استخدام الكاريير بكثافات زائدة حتى لا يضعف القماش وخاصة عند تعرض الخامة للتفاعل مع الكاريير لمدة طويلة وفي درجة حرارة أعلى من ١٠٠ °م

صباغة الجيت :

High Temperature Piece Dyeing Machine (Jet Machine)

لصباغة الأنواع المختلفة من الأقمشة المنسوجة والتريكو والغير منسوجة سواء كانت خفيفة أو ثقيلة الوزن مع ضمان تحقيق جودة عالية حتى مع الخيوط الرفيعة والأقمشة الكثيفة العدد دون حدوث الكثيفة العدد دون حدوث أي علامات تكسير .

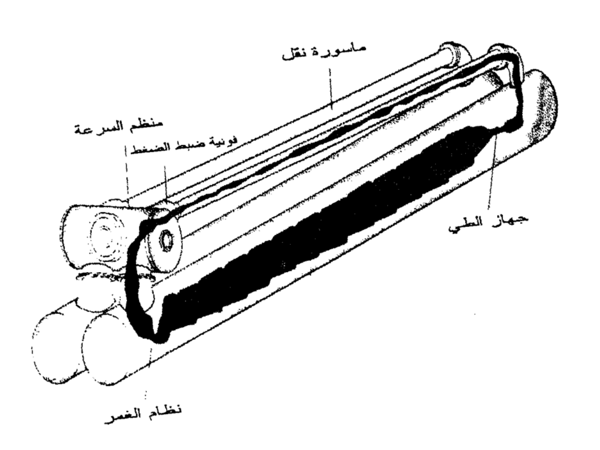
ويساعد الشكل البنائي لماكينة الجيت علي سهولة تدفق القماش علاوة علي الاقتصاد في استهلاك مواد الصباغة والطاقة.

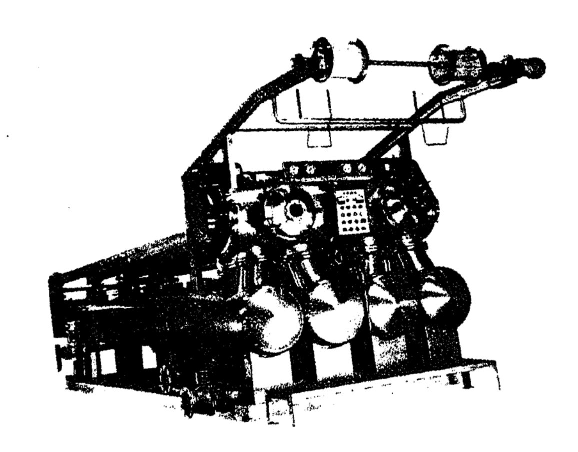
وبالتالي انخفاض التكلفة .

وتتميز ماكينة الجيت بما يلي :-

١- التحكم في حركة القماش وثبات سرعته .
٢- عدم تكون علامات التكسير .
٣- ارتفاع الطاقة الإنتاجية .
٤- لا يحدث تشابك للقماش .
٥- انتظام الصباغة .
٦- انخفاض الزمن اللازم لإدخال الماء اللازم للحمام وصرفه .
٧- سرعة إتمام عملية الغسيل .

ويوضح الشكل (٦١) ماكينة الجيت ذات الأربع عيون والرسم التخطيطي لمسار القماش داخل الماكينة .





شكل (٦١)

٣- العمليات التي تتم بعد الصباغة

٣/ أ - تجهيز التنعيم ضد تكوين الكهرباء الإستاتيكية
" Softening , Antistatic Finishing "

تتكون الشحنات الكهروستاتيكية على خامة البوليستر أثناء مراحل التشغيل الميكانيكية (كالغزل والتدوير والنسيج) مما يؤدى إلي ظهور مشاكل أثناء عملية التشغيل حيث تتباعد وتعزل الشعيرات عن بعضها بفعل تلك الشحنات و تتعلق بأجزاء الماكينات .

ولذلك تضاف لذلك تضاف مواد منع تكوين الشحنات الكهربائية لتسهيل عملية التشغيل ، ويجب أن تلصق تلك المواد بشعيرات البوليستر، كما أنها يمكن إزالتها جزئياً أو كلياً في عمليات الغسيل، التبييض، الصباغة .

كما يجب أن تتمتع الأقمشة بملمس ناعم ومرغوب، إلا أنه ينبغي أن نضع في اعتبارنا مدى تأثير مواد التنعيم أو منع تولد الكهرباء الإستاتيكية على خواص ثبات الصباغة فإن معظم تلك المواد لها القدرة على الذوبان ولذلك فهي قادرة على استخلاص الصبغات المنتشرة من خامة البوليستر، وتزداد درجة الاستخلاص بزيادة الوقت والحرارة (كما في المعالجة الحرارية للتثبيت) بالإضافة إلي طبيعة المواد المساعدة والصبغات نفسها ودرجة اللون المطلوب ونوع الخامة .

حيث تنتشر جزيئات الصبغة و تنجذب إلي الفيلم المتكون من المواد المساعدة وتتلف ثبات انصباغة للاحتكاك والغسيل والتثبيت الحراري، حيث تنتقل جزيئات الصبغة خلال الفيلم إلي أجزاء أخرى من القماش وتثبت على هذا الوضع الجديد في مراحل التثبيت الحراري التالية أو الغسيل الساخن .

٣/ب- إزالة الماء (التجفيف) " Removal of Water – Drying ":

لأسباب اقتصادية يلجأ المنتج إلي إزالة معظم الماء بالوسائل الميكانيكية، وتعتبر عملية التجفيف مكلفة نوعاً ما بالإضافة إلي إنها عنق الزجاجة في عمليات التجهيز كلها ، ويجب أن نضع في اعتبارنا ضرورة أن تتم عملية تجفيف الأقمشة وهى تحت اقل شد ممكن مع التحكم في درجة الحرارة والزمن لتجنب أي تسخين زائد Over Heating للخامة .

ومن الناحية الاقتصادية فإنه ينبغي أن يخرج القماش من المجفف وبه اقل رطوبة ممكنه لتجنب خطورة حدوث جفاف زائد للقماش Over Drying ، حيث أن التجفيف عند درجات الحرارة المرتفعة تؤدى إلي عدم انتظام التثبيت وبالتالي عدم انتظام توزيع الصبغة على القماش .

وفي حالة التجفيف بالهواء الساخن فيراعى ألا تزيد درجة الحرارة عن ١٤٠°م ، بحيث نضمن عدم حدوث ليونة للقماش نتيجة ظهور أي أعطال بالماكينة أثناء عملية التشغيل .

٣/ج – بعد التثبيت " After – Setting " :

تزال ما تبقى من الكاريير الممتص في خامة البوليستر بعد الانتهاء من عملية التثبيت بواسطة التبخير، حيث يتم إخراجه في الهواء الساخن عند درجة ١٦٠ – ٢٠٠ °م معتمداً على درجة ثبات اللون المصبوغ ولمدة ٣٠ ثانية ، ويمكن زيادة الزمن عند انخفاض درجة الحرارة .

ولذلك تعتبر ثبات الصباغة للمعالجة الحرارية أهم العوامل التي يجب أن نضعها في اعتبارنا، ويعتبر هجرة جزيئات الصبغة بتأثير الحرارة تمثل مشكلة في حالة خلط البوليستر مع خامات أخرى ذو لون أبيض أو درجات فاتحة .

ويزداد نزح (استنزاف) الصبغة بزيادة درجة الحرارة وتكون أقل تأثيراً في الهواء الساخن بالنسبة للحرارة المباشرة .

ويراعى عند طي القماش بعد المعالجة أن يكون التطبيق خالي من الكسرات ويكون القماش منبسط دون شد في كلا الاتجاهين .

ويجب ألا يزيد الانكماش المتبقي عن ١ % وإلا ستتكون حويصلات أثناء المعالجة .

٣/ء – التكور (معالجة عدم تكوين التكور) " Antipilling Treatment "

تعتبر ظاهرة التكور من المشاكل التي تواجه صناعة النسيج ، وتتكون من كور أو حبيبات تظهر على سطح القماش نتيجة عملية الاحتكاك ، فإذا كان للخامة قابلية لإظهار التكور على سطح القماش فإن القماش يتلف مظهره بعد فترة وجيزة من الاستعمال بشكل خطير .

وعموماً فإن التكور يحدث على مرحلتين :

أ- تبدأ أطراف الشعيرات تبرز على سطح القماش مكونه وبرة غير مستوية .
ب- تتجمع الشعيرات البارزة وتتشابك معاً مكونه كره .

إذا كان القماش مكون من الصوف أو السليلوز فإنه يمكن إزالتها بسهولة لانخفاض قوة شد تلك الشعيرات، ولكن المشكلة في شعيرات البوليستر ذات قوة الشد العالية ويرجع ذلك إلي ما يلي :

- أن نعومة سطح الشعرة واستدارة قطاعها العرضي يسهل من عملية سحب وخروج أطراف تلك الشعيرات على سطح القماش ، ونتيجة المقاومة الشديدة للتآكل بالاحتكاك فإنه من الصعب تآكل تلك الكور بالاستعمال .
- أن القماش المنسوج من الشعيرات القصيرة من خامة البوليستر أكثر قابلية لتكوين التكور من الأقمشة المنسوجة بخيوط مخلوطة من البوليستر مع خامات أخرى ، وإن كانت الشعيرات المستمرة من البوليستر تخرج عن نطاق تكوين هذا العيب وعموماً فإن علاج تلك الظاهرة تأتى من خلال ثلاث اتجاهات :

- من جهة منتجي الخامات عن طريق تحسين خواص المتانة بحيث تقترب للصوف أو للقطن .
- من جهة النساجين فتتم المعالجة من خلال :

*- استخدام خيوط مغزولة من شعيرات أطول نسبيا Longer Staple

*- استخدام خيوط مغزولة من شعيرات أسمك Coarser denier

*- استخدام خيوط أكثر تموجا More Crimp

*- زيادة برمات الخيط المزوي Tighter Twist

*- استبدال الخيوط المفرد بأخرى مزوية .

*- اختيار تراكيب نسجية قصيرة التشييفات Shorter Floats

*- زيادة كثافة عدة النسيج Closer Set

- من جهة التجهيز : هناك عدة طرق لتخفيض ميل خيوط البوليستر المغزولة (Staple Fibers) لتكوين التكور نذكر منها ما يلى :

أ- التثبيت الحراري " Heat-Setting " : يعمل التثبيت الحراري على تثبيت وضع الشعيرات بالخيط وتثبيت برمات الخيط نفسه مما يصعب على الشعيرات خروجها من الخيط أو القماش .

ب- تجهيز القماش لمنع التكور " Anti-pilling finish " : إضافة مواد تسمح بالتصاق الشعيرات بالخيط أو القماش .

جـ- الكسترة وحرق الوبرة " Shearing and Singeing " : يمكن إزالة جميع الشعيرات البارزة علي سطح القماش بعملية حلقها أو حرقها .

٤- تجهيزات خاصة " Special Finishes "

٤/أ- اللمعة " Luster Finishes "

تشبع الأقمشة المنسوجة من الخيوط الصناعية بشمع البرافين أو منتجاته حتى تبدو ذو لمعة عالية وتعالج تحت ضغط علي كاليندر في وجود درجة حرارة حتى تصل إلي اللمعة المطلوبة، والتي تشبه لمعة الورنيش، وتصبح الأقمشة من ناحية أخرى طاردة للماء.

ويمكن تجهيز جميع الخامات الترموبلاستيك الصناعية بتلك الطريق.

٤/ب- عدم الانزلاق " Non-Slip Finishes "

تميل المنسوجات المنسوجة من خيوط صناعية في السداء واللحمة إلي الانزلاق. ويرجع ذلك إلي نعومة سطح الشعيرات المستمرة. ويتشوه القماش نتيجة ذلك التغير في الشكل ويتحول لعدم جذب.

ولتجنب ذلك تكسب الشعيرات المستمرة سطح خشن باستخدام Silica Gel ويصبح الملمس محبب.

ج/٤ – التجهيز ضد الخدش والنزع*
" Anti-Picking and Anti-Snagging Finishes "

قد يسبب الاحتكاك أثناء الاستعمال للأقمشة المنسوجة من الخامات الصناعية وخاصة التريكو منها والمستخدم فيها الخيوط ذات الشعيرات المستمرة أن تجذبها وتجعلها تخرج خارج الخيط بل وتحجب التصميم نفسه كنوع من الوبرة وبكثافات مختلفة.

ويستخدم الاصطلاح (Picking) للتعبير عن تلك الظاهرة التي تظهر علي شكل وبرة غير مستحبة المظهر علي سطح القماش.

وتنتج تلك الوبرة من اشتباك الشعيرات المستمرة المكونة للخيوط مع أجزاء خشنة أو مدببة ويعرف سحب الخيوط باسم (Snagging) والتي قد تسبب في خفض قيمة الملبس وتعد الملابس المصنوعة من الخيوط المتضخمة ذات الشعيرات المستمرة أكثر الأنواع تعرضا لخطورة الخدش والنزع خاصة في النسيج الأكثر تفتحا (More Open) والخيوط المتضخمة (Bulkier) ويعمل التجهيز علي لصق (Cementing) الشعيرات داخل الخيط بحيث يصعب سحب الشعيرات وذلك باستخدام مواد تجهيز تعمل علي ذلك مع عدم تأثر الملمس بها مثل :-

١- إنتاج فيلم (طبقة رقيقة) ذات لصق جيد.
٢- عدم وضع طبقة طلاء علي الشعيرات بحيث تجذب الاتساخ السريع لسطح الخامة.
٣- أن تكون لها القدرة علي امتصاص الماء بحيث لا تكون مصدرا لجذب الشحنات الكهربائية.
٤- لا تؤثر تأثيرا عكسيا علي الملمس العام للقماش.

* الخدش : شد شعيرة من الخيط وقطعها لتظهر طرفها بسطح القماش علي شكل وبرة.

النزع : شد الخيط كله وخروجه علي شكل عروة.

٤/د – الامتلاء والصلابة " Filling & Stiffening Finishes "

يحتاج إلي تجهيز الصلابة لبعض خامات البولي أميد والبوليستر، مثل تلك المستخدمة في بطانة الياقات (Cooler Interlining) والجيبات (Petticoats) والأقمشة المثقبة (الشبكية) (Lace work) والتل (Tulle) وأشرطة تآكل البنطلونات (Trouser abrasion tapes).

وقد زاد استخدام الأقمشة الصناعية في السنوات الأخيرة، واستخدمت خيوط البوليستر المتضخم Textured Polyester والبولي أميد والاكريليك في صناعة الملابس حيث يحسن التجهيز من خصائص الارتداء وسهولة العناية (Easy – Care) المرغوب فيها.

ويعتمد ذلك أساسا علي طبيعة الخامة، الامتلاء، المرونة مثل استخدام تكوين فيلم من الاكريلات المنتشرة تكسب القماش الامتلاء المطلوب.

٤/هـ - امتصاص الماء (تشرب الماء) " Hydrophilic Finishes "

كما هو معروف فان الخامات الصناعية ذات الشعيرات القصيرة أو المستمرة تمتص نسبة ضئيلة من الماء حيث تصل ٥% في لبولي أميد وهي ما تميزه عن البوليستر الذي يمتص ١/٢ % .

ولذلك فانه عندما يلامس الأقمشة المصنوعة من البولي أميد جسم الإنسان مباشرة فانه يشعر بعدم الراحة ولتحسين ذلك يجب المعالجة لامتصاص الماء.

وتلك المنتجات لا تجعل الخامة أكثر امتصاصا للماء ولكن تقلل من التصاق الماء وبذلك ينتشر الماء علي مساحة كبيرة بحيث يتبخر بسرعة، وبالتالي يشعر المرتدي بالارتياح.

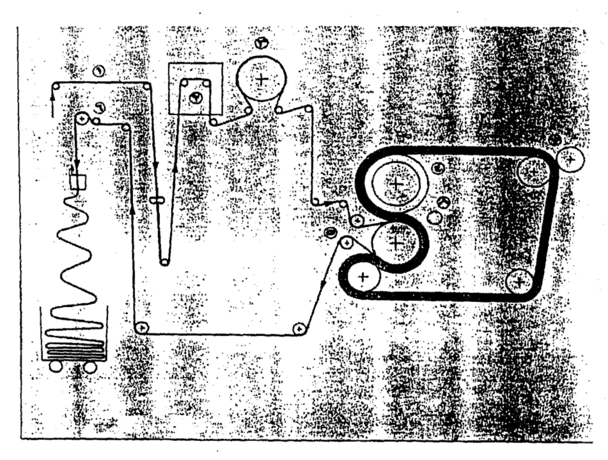
ماكينة الكومفيت Comfit Machine

تتخلص فكرة عمل تلك الماكينة في إحداث ضغط عالي علي البطانية الكاوتش المتحركة (يصل إلي ١٢ طن) التي تمر بين الدرفيل الضاغط المكس بالكاوتش والدرفيل الساخن (الذي يتم تسخينه بالبخار المضغوط ٥ كجم / سم^{2}) الذي يمر القماش عليه وبذلك ينحصر القماش بين السطح الساخن للدرفيل وأسفل البطانية، وعند تشغيل الماكينة (التي تعمل بسرعة

من ١٠ – ٤٠ متر / دقيقة) تمط البطانية عند نقط الضغط فيقل سمكها من ٥٠ مم إلي ٣٥ مم تبعا لمقدار الضغط ثم تعود إلي حالتها الطبيعية في الأماكن الخالية من الضغط .

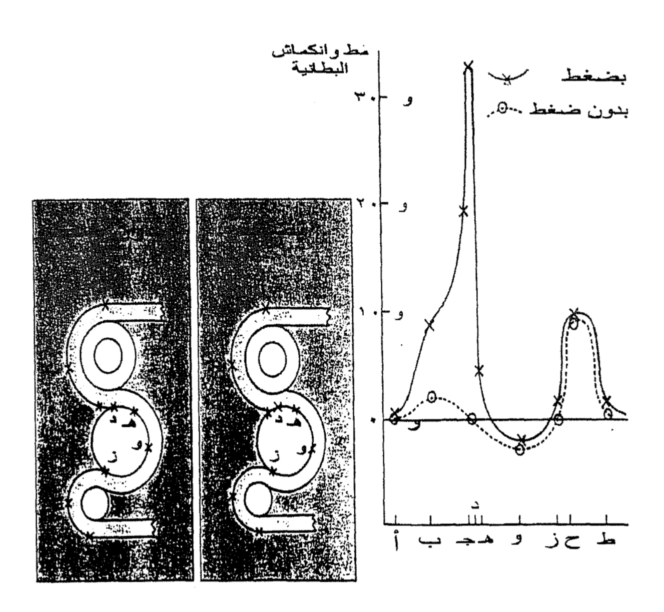
وينتقل تأثير المط والانكماش للبطانية إلي القماش فتكسبه اللمعة ومقاومة الانكماش خاصة إذا كانت الخيوط المغزولة تحتوي علي خامات ثرموبلاستيك كما أنها تحسن من ملمس القماش المنسوج من خيوط البوليستر المستمرة وتجعله ناعم كالحرير .

ويوضح الشكل (٦٢) مسار القماش علي ماكينة الكومفيت كما يوضح الشكل (٦٣) حالة البطانية تحت تأثير الضغط وبدونه .



جهاز التلقيم ①
جهاز الترطيب ②
سلندر التسخين ③
الضاغط ④
جهاز التبريد ⑤
جهاز الطي ⑥
جهاز التجليخ ⑦
جهاز التزييت ⑧

شكل (٦٢)



شكل (٦٣)

الباب السادس

عينة رقم (١)

عرض القماش المجهز : ١٤٧,٣٢ سم (١٤٤,٦٢ + ٢,٧ براسل)

السداء : خيوط بوليستر ITY (ظهور التبنيط على الخيط عند شده)

عدد خيوط السنتيمتر فى القماش المجهز ٦٣,٨ (باستخدام العدسة)

التطريح ٤ خيط/الباب للأرضية ، ٥ خيط/الباب للبراسل

التشريب ١٦ %

اللحمة : خيوط بوليستر DTY بترتيب ٢ S : ٢ Z

عدد لحمات السنتيمتر فى القماش المجهز ٣٠,٧

التشريب : ٨ %

(تم تحديد نوع الخيط بعد جدبه فظهر تكوينه من خيطين انقطع أحدهما قبل الآخر)

تحديد نمرة الخيط :

السداء : ٦٢٨ خيط X ٠,١٠ X ١,١٤ ← ١,٠٣

٩٠٠٠ متر ← س

نمرة خيط السداء = $\frac{٩٠٠٠ \times ١,٠٣}{٦٢٨ \times ٠,١ \times ١,١٦}$ = ١٢٧ دنير

اللحمة : ٢٩٧ X ٠,١٠ X ١,٠٨ ← ٠,٥٨ جرام

٩٠٠٠ ← س

نمرة اللحمة = $\frac{٩٠٠٠ \times ٠,٥٨}{٢٩٧ \times ٠,١ \times ١,٠٨}$ = ١٦٢ دنير

ان نمر كل من خيوط السداء واللحمة التى تم الحصول عليها باستخدام طريقة الوزن و إن كانت صحيحة بالنسبة لعينة القماش المجهز إلا أنه لا يجوز أن نصدر أوامرنا باستخدامها فى عملية التسدية فيتم تزويد حامل الكون لماكينة التسدية بخيوط من نمرة ١٢٧ دنير ، أو يتم تزويد قسم الجاميو لتحضير خيوط اللحمة من نمرة ١٦٢ دنير ، ولذلك تراجع التغيرات المتوقع حدوثها فى مراحل التجهيز المختلفة وما ينتج عنها من رفع أو خفض نمر الخيوط .

واذا قلنا أن أقرب نمرة مستخدمه فى السوق لنمرة السداء هى ١٣٥ / ١٠٨ دنير ، فهناك فقد فى نمرة خيط السداء يصل الى ٦ % ناتج من عملية التجهيز

١٣٥ X ٠,٩٤ = ١٢٧ دنير ITY

إدن يتم تسدية خيوط السداء من خيوط بوليستر نمرة ١٣٥ / ١٠٨ دنير

أما خيط اللحمة حيث أنها خيوط مبرومة تحتوى على ١٥٠٠ برمة / المتر ، ومن خلال جدول التقلص للخيوط المبرومة السابق عرضه فى باب البرم ، نجد ان هناك تقلص يصل ١٢ % لطول الخيط عند برمه بعدد ١٥٠٠ برمة

وكما اتفقنا ان هناك فقد فى وزن خيط السداء نتيجة عملية المعالجة بالصودا الكاوية (تخفيض وزن القماش) وصلت ٦ % ، وبالتالى فان خيط اللحمة يتعرض لنفس المعالجة لوجوده فى نفس القماش .

إدن نمرة خيط اللحمة التى تم الحصول عليها من خلال العينة المجهزة حدث له إنخفاض فى الوزن بمقدار ٦ % نتيجة المعالجة بالصودا الكاويه .

ولذلك كانت نمرة خيط اللحمة قبل المعالجة :

١٦٢ X ١,٠٦ = ١٧٢ دنير (اى أسمك من الخيط المستخرج من العينة المجهزة) إلا أن هذا الخيط قبل برمه كان من نمرة (أرفع)

١٧٢ X ٠,٨٨ = ١٥٠ دنير نتيجة حدوث تقلص فى طول الخيط أثناء برمه والتى يتراوح نسبته ١٢ % تبعا لظروف التشغيل .

إذن النمرة التى يجب تزويد ماكينة البرم بها هى بوليستر ١٥٠ / ٤٨ دنير DTY لنحصل على خيط مبروم ١٥٠٠ برمة/المتر نمرته ١٧٢ دنير ليصل بعد عملية المعالجة فى مراحل التجهيز الى ١٦٢ دنير كما جاء فى عملية تحليل نمرة الخيط بالوزن .

ولذلك تعتمد تلك الحسابات على تقدير المهندس الذى يقوم بعملية التحليل ومدى علمه وتصوره لما يحدث من تغيرات مختلفة فى مراحل التجهيز للقماش .

عدد خيوط السنتيمتر على النول = $\frac{٦٣,٨ \times ١٠٠}{١٠٨}$ = ٥٩

عدد لحمات السنتيمتر على النول = $\frac{٣٠,٧ \times ١٠٠}{١١٦}$ = ٢٦,٥

وبما أن التطريح = ٤ خيط / الباب

إذن عدد أبواب السنتيمتر = ٥٩ / ٤ = ١٤,٧٥

عرض القماش بالمشط :

عرض القماش المجهز X تشريب اللحمة

١٤٧,٣٢ X ١,٠٨ = ١٥٩ سم

أو عددخيوط السداء بدون براسل + ٢٠٠ خيط للبراسل =

عددخيوط السم على النول ٥ X ١٤,٧٥

$$\frac{١٤٤,٦٢ \times ٦٣,٨ + ٢,٩}{٥٩}$$ = ١٥٩ سم

عدد ابواب المشط للقماش = ١٥٩ X ١٤,٧٥ = ٢٣٤٥ باب

وزن المتر المربع من القماش المجهز :

وزن السداء فى المتر المربع = $$\frac{٦٣,٨ \times ١٠٠ \times ١,١٦ \times ١٢٧}{٩٠٠٠}$$ = ١٠٤,٤

وزن اللحمة فى المتر المربع = $$\frac{٣٠,٧ \times ١٠٠ \times ١,٠٨ \times ١٦٢}{٩٠٠٠}$$ = ٥٩,٦

وزن المتر المربع من القماش = ١٦٤ جم

وزن المتر الطولى " " = وزن المتر المربع X عرض القماش المجهز = ٢٤٢جم

أو وزن السداء فى المتر الطولى

= $$\frac{٦٣,٨ \times ١٤٧,٣٢ \times ١,١٦ \times ١٢٧}{٩٠٠٠}$$ = ١٥٣,٨٥ جم

وزن اللحمة فى المتر الطولى

$$\frac{٣٠,٧ \times ١٠٠ \times ١٤٧,٣٢ \times ١,٠٨ \times ١٦٢}{٩٠٠٠} = ٨٧,٩٠ \text{ جم}$$

وزن المتر الطولى للقماش المجهز = ٢٤١,٧٥ جم

تتبع انتاج العينة

السداء: يتم تسدية سداء من خيوط بوليستر ITY من نمرة ١٣٥ /١٠٨ على ماكينة البوش

عدد خيوط السداء ٩٤٠٠ (٩٢٠٠ + ٢٠٠ للبراسل)

عرض المشط ١٥٩ سم من مشط ١٤,٧٥ باب / سنم

تطريح بحر القماش ٤ خيط/ الباب ، ٥ خيط / الباب للبراسل

اللقى : على ١٢ درقة طبقا للتصميم المرفق (شكل ٦٥) .

مساحة النكرار : ١٠٢ خيط X ٧٦ حدفة .

اللحمة : يتم تدوير خيط اللحمة على بوبين الجامبو من خيوط بوليستر DTY من نمرة ١٥٠ /٤٨ مبرومة ١٥٠٠ برمة /المتر ، بترتيب ٢ S : ٢ Z.

الطول : تم تحديد طول على مطوة السداء مقداره ٦٧,٢٠ متر ، انتج قماش خام طوله ٦٠ متر (حدوث تقلص مقداره ٧ , ١٠ %) وصل بعد الصباغة والتجهيز الى ٥٠ متر (أى حدوث ١٦ % تقلص)

العرض : كان عرض السداء على النول ١٥٩ سم

كان عرض القماش الخام ١٥٧ سم

كان عرض القماش المجهز ١٤٧,٣٢ سم (حدوث تقلص ٨ %)

نتائج تحليل القماش فى مراحل التجهيز المختلفة

	السداء			اللحمة			وزن المتر مربع	وزن المتر طولى
	تشريب	عدد خيوط	نمرة	تشريب	عدد اللحمات	نمرة		
خام	١١ %	٥٧,٣	١٤٣	٤ %	٢٦	١٧٢	١٥٢	٢٤٢
غسيل وتثبيت	١٢ %	٦٥,٢	١٤٧	٩ %	٢٨,٩	١٨٩	١٨١	٢٨٤
مجهز	١٦ %	٦٣,٨	١٢٧	٨ %	٣٠,٧	١٦٢	١٦٣	٢٤٠

ملاحظات :

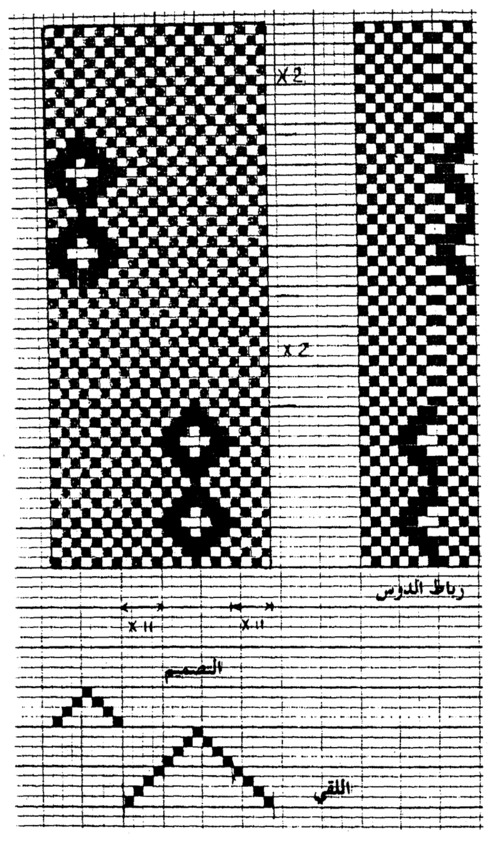
١- اذا كانت نمرة خيط السداء المستخدم ١٣٥ / ١٠٨ دنير وقد اضيف اليها مادة التقوية الصناعية فارتفعت النمرة الى ١٤٣/ ١٠٨ دنير ، ثم بعد ازالة مادة البوش واجراء عملية الغسيل و حدوث انكماش للخيوط فارتفعت النمرة الى ١٤٧ / ١٠٨ دنير ، الا انه باجراء عملية المعالجة بالصودا الكاوية لتخفيض الوزن بنسبة ١٣ % فانخفضت النمرة مرة اخرى الى ١٢٧ / ١٠٨ دنير .

وكذلك فان اللحمة المستخدمة كانت ١٧٢ / ٤٨ دنير (١٥٠/ ٤٨ قبل الزوى)
DTY وعند عملية الغسيل وحدوث تقلص لخيوط اللحمة فأصبحت ١٨٩ /٤٨
ثم انخفضت بعد المعالجة بالصودا الكاوية والتجهيز بنسبة ١٣ % فأصبحت
١٦٢ / ٤٨ دنير .

٢ - لحساب وزن الخامات اللازمة للانتاج يضاف للوزن المطلوب :

٣ % للسداء نتيجة عملية التقوية الصناعية (لتعويض الفقد فى التقديم)
٣ % للسداء نتيجة عملية النسيج (تقديم و تقشيط)
١٢ % لخيوط اللحمة نتيجة التقلص فى عملية البرم
٣ % لخيوط اللحمة نتيجة عملية البرم (تقديم و تقشيط)
١٢% لخيوط اللحمة نتيجة عملية التدوير و النسيج .

شكل (٦٤) عينة من القماش الخام



شكل (٦٥)

عينة رقم (٢)

عرض القماش مجهز : ١٤٧، ٣٢ سم (٥٨ بوصة)

السداء : خيوط بوليستر ITY ١٥٠٠ برمة / المتر

عدد خيوط السنتيمتر مجهز ٦١

التطريح : ٤ خيط / الباب للارضية ٥ خيط / الباب للبراسل

تشريب السداء ١٠ %

ترتيب السداء : ٢ S : ٢ Z

اللحمة : خيوط بوليستر DTY ١٥٠٠ برمة / المتر

بترتيب ٢ S : ٢ Z

عدد لحمات السنتيمتر مجهز ٣٠

تشريب اللحمة ٥ %

تحديد نمرة الخيط :

السداء : ٥٩١ خيط X ٠,١ X ١،١ ← ٠,٩٧ جرام

٩٠٠٠ ← س

نمرة السداء = (٩٠٠٠ X ٠,٩٧) / (٥٩١ X ٠,١ X ١,١) = ١٣٥ دنير

اللحمة : ٢٩٨ لحمة X ٠,١ X ١,٠٥ ← ٠,٥٦ جرام

٩٠٠٠ ← س

نمرة اللحمة = (٩٠٠٠ X ٠,٥٦) / (٢٩٧ X ٠,١ X ١,٠٥) = ١٦٠ دنير

واذا كانت نمرة الخيط التى حصلنا عليها بعملية الوزن صحيحة الا انه لا يجوز ان نستخدمها فى عملية التسدية أو تدوير اللحمة ، ولذلك تراجع التغيرات المتوقع حدوثها فى مراحل التجهيز المختلفة وما ينتج عنها من رفع أو خفض نمر الخيوط .

وحيث ان خيوط السداء مبرومة ١٥٠٠ برمة / المتر ، ومن خلال جدول التقلص فانه يحدث للخيوط أثناء عملية البرم تقلص يصل الى ١٢ — ١٥ % .

فاذا كانت نمرة السداء ١٣٥ / ١٠٨ دنير فانها تصل الى ١٥٠ — ١٥٥ دنير بعد عملية البرم ، وعندما يتعرض القماش لعملية تخفيض الوزن بالمعالجة بالصودا الكاوية ، فانه يحدث تخفيض لنمرة الخيط بنسبة ١٣ %

فتصبح نمرة الخيط ١٥٥ X ٠،٨٧ = ١٣٥ دنير

اذن يستخدم للسداء خيط نمرة ١٣٥ / ١٠٨ دنير يتم ادخاله على ماكينات البرم لاكسابه عدد ١٥٠٠ برمة/المتر فيتحول الخيط من نمرة ١٣٥ الى نمرة ١٥٥ دنير ، وعند نسج القماش واجراء عمليات التجهيز اللازمة وتعرضه لعملية تخفيض الوزن بنسبة ١٣ % فتقل النمرة مرة اخرى لتصبح ١٣٥ دنير بدلا من ١٥٥ دنير .

اما خيط اللحمة ١٦٠ / ٤٨ دنير فانها قد تعرضت ايضا الى تقلص ١٢ — ١٥ % اثناء عملية البرم ثم ١٣ % اثناء عملية المعالجة بالصودا الكاوية .

اذن ١٦٠ X ١،١٣ = ١٨٠ دنير (نمرة الخيط المنسوج) ، اما نمرة الخيط الداخل لماكينات البرم

= ١٩٤ X ٠،٨٥ = ١٥٠ دنير .

ولذلك فان تلك الحسابات تعتمد على تقدير مهندس التحليل ، ومدى علمه وتصوره لما يحدث من تغيرات

عدد خيوط السنتيمتر على النول = $\frac{61 \times 100}{105}$ = ٥٨

عدد لحمات السنتيمتر على النول = $\frac{30 \times 100}{110}$ = ٢٧

بما ان التطريح ٤ خيط / الباب

اذن عدد ابواب السنتيمتر = ٥٨ / ٤ = ١٤,٥

عرض القماش بالمشط :

= عرض القماش مجهز X تشريب اللحمة

= ١٤٧,٣٢ X ١,٠٥ = ١٥٥ سم

وزن المتر المربع من القماش المجهز :

وزن السداء فى المتر المربع = $\frac{61 \times 100 \times 1.1 \times 135}{9000}$ = ١٠٠ جم

وزن اللحمة فى المتر المربع = $\frac{30 \times 100 \times 1.05 \times 160}{9000}$ = ٥٦ جم

وزن المتر المربع من القماش المجهز = = ١٥٦ جم

وزن المتر الطولى من القماش المجهز = ١٥٦ X ١,٤٧ = ٢٣٠ جم

تتبع انتاج العينة :

السداء : يتم تسدية سداء من خيوط البوليستر ITY من نمرة ١٣٥ / ١٠٨ دنير على ماكينة البوش بعدد خيوط ٨٨٠٠ للارضية +٢٠٠ للبراسل = ٩٠٠٠

عرض المشط = ١٥٥ سم من مشط ١٤,٥ باب / سم

يطرح بحر القماش ٤ خيط / الباب من مشط ١٤,٥ باب / سم

يطرح البراسل ٥ خيط/ الباب

اللقى على ٨ درقات طبقا للتصميم المرفق (شكل رقم ٦٦).

اللحمة : يتم تدوير خيط اللحمة على بوبين الجامبو من خيوط بوليستر DTY من نمرة ١٥٠ / ٤٨ مبرومة ١٥٠٠ برمة /المتر و بترتيب ٢ S : ٢ Z

طول العينة : تسدية سداء بطول ٦٦ ،٦٤ متر ، انتج قماش خام بطول ٦١ متر أى بتشبيب ٦ % بلغ بعد عمليات الصباغة والتجهيز ٥٠ متر أى بتشريب ٢٢ %

عرض القماش : عرض القماش على النول ١٥٥ سم

عرض القماش خام ١٥٣ سم

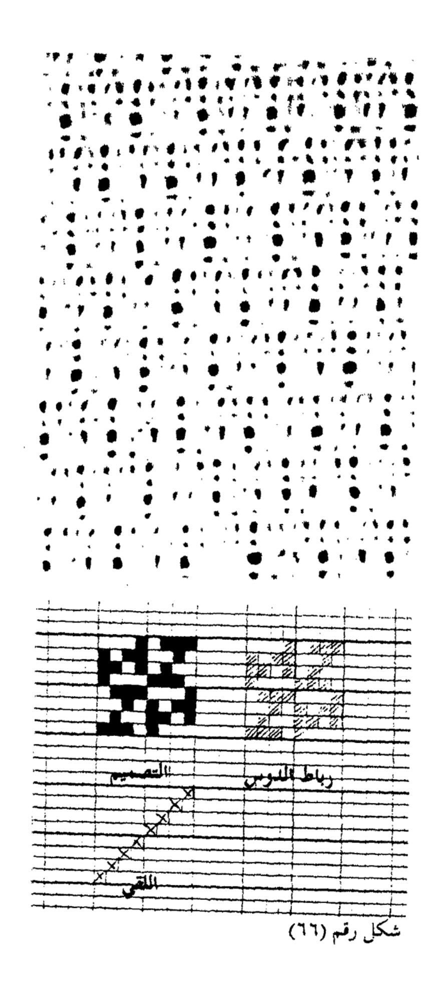
عرض القماش مجهز ١٤٧,٣٢ سم

حيث تجرى عملية الغسيل الدائرى على القماش ثم يثبت ثم يعالج بالصودا الكاوية لتخفيض وزنه بنسبة ١٣ %

ثم تجرى عملية الغسيل المستمر للتخلص من الصودا الكاوية ثم يصبغ ويعصر ويجهز تجهيزا نهائيا على ماكينة الاستنتر .

نتائج تحليل القماش فى مراحل التجهيز المختلفة

	وزن المتر المربع	عدد الخيوط		التشريب %		النمرة	
		سداء	لحمة	سداء	لحمة	سداء	لحمة
خام	١٥٢	٥٢	٢٧	١٠	٥	١٥٠	١٦٦
مغسول	١٩٧	٦٠	٣٠	١٠	٥	١٥٦	١٨٣
تثبيت أولى وتخفيض	١٧٩	٦٣	٣٠	١٠	١٠	١٥٨	١٩٠
تجهيز نهائى	١٦٠	٦١	٣٠	١٠	٥	١٣٤	١٧٢



شكل رقم (٦٦)

عينة رقم (٣)

عرض القماش المجهز ١٤٧, ٣٢ سم (١٤٤, ٦٢ بحر + ٢, ٧ سراسل)

السداء : خيوط بوليستر ITY منفذ

عددخيوط السنتيمتر مجهز ٦٦

التطريح ٤ خيط / الباب للبحر ، ٥ خيط / الباب للبراسل

تشريب السداء ١١ %

اللحمة : خيوط بوليستر DTY مزوية

تشريب اللحمة ١ %

عدد لحمات السنتيمتر ٣٠

ترتيب اللحمات

لحمة رفيعه ١٥٠٠ برمه / المتر بترتيب S ٢ : Z ٢	١٤		١٥		٣	
لحمة سميكة ١٠٠٠ برمه / المتر		٢		١		١

تحديد نمرة الخيط :

السداء : ٦٦٣ فتلة X ٠, ١ X ١,١١ ←——— ١, ٢٥ جرام

٩٠٠٠ ←——— س

س = (٩٠٠٠ X ١, ٢٥) / (٦٦٣ X ٠, ١ X ١, ١١) = ١٥٠ دنير

اللحمة : ٢٩٩ لحمة X ٠,١ X ١,٠١ ⟵ ٠,٦١ جرام

٩٠٠٠ ⟵ س

س = (٩٠٠٠ X ٠,٦١) / (٢٩٧ X ٠,١ X ٠,٠١) = ١٨٥ دنير

وبفرض ان نمرة الخيط الاكثر انتشارا ١٣٥ / ١٠٨ دنير ITY فانه يلزم اجراء عملية تخفيض الوزن بمقدار (١٥٠ - ١٣٥) / ١٥٠ X ١٠٠ = ١٠ %

اذن نمرة الخيط المستخدم فى عملية التسدية على ماكينة البوش ١٣٥ / ١٠٨ دنير أما خيط اللحمة حيث انها مبرومة بعدد برمات ١٥٠٠ برمة / المتر ، فان نسبة التقلص الناتج فى عملية البرم تكون فى حدود ١٢ % كما هو موضح فى جدول التقلص .

كما ان الخيط قد تعرض الى ١٠ % تخفيض فى الوزن ، فاذا كانت نمرة خيط اللحمة فى العينة المجهزة ١٨٥ /٤٨ دنير DTY ، فان نمرة اللحمة المستخدمة على ماكينة النسيج = ١٨٥ X ٠,٩٠ =١٦٦ دنير ، وان نمرة الحمة المستخدمة هلى ماكينة البرم = ١٦٦ X ٠,٨٨ = ١٤٦ دنير أى ١٥٠ .

كما ان اللحمة السميكة ضعف سمك اللحمة الرفيعة = ٣٠٠ / ٩٦ دنير لانتاج التقليمات العرضية ، وبعدد برمات ١٠٠٠ برمة / المتر .

اما عمليات التجهيز المتوقعة لهذا النوع من القماش فهى :

تجرى على القماش عملية غسيل للتخلص من مواد التقوية الصناعية لخيوط السداء ، ثم تجرى عملية التثبيت بعد عملية الغسيل الدائرى ، ثم يعالج القماش بالصودا الكاوية لتخفيض وزنه بنسبة ١٠ % لاكساب القماش النعومة اللازمة .

ثم تجرى عملية الغسيل المستمر للتخلص من أثار الصودا الكاوية لضمان سلامة عملية الصباغة حيث يعصر القماش بعد صباغته ويفرد ويجفف ويثبت تثبيتا نهائيا على ماكينة الاستنتر .

عدد خيوط السنتيمتر على النول = ٦٦ X ١٠٠ / ١٠١ = ٦٥

عدد لحمات السنتيمتر على النول = ٣٠ X ١٠٠ / ١١١ = ٢٧

بما ان التطريح ٤ خيط / الباب

عدد أبواب السنتيمتر = ٦٥ / ٤ = ١٦ (٤٠ باب / البوصة)

عرض القماش بالمشط :

١٤٧,٣٢ X ١,١٠ = ١٥٠ سم

وزن المتر المربع من القماش المجهز :

وزن السداء فى المتر المربع = ٦٦ X ١٠٠ X ١,١١ X ١٥٠ / ٩٠٠٠ = ١٢٢ جم

وزن اللحمة فى المتر المربع = ٣٠ X ١٠٠ X ١,٠١ X ١٨٥ / ٩٠٠٠ = ٦٢ جم

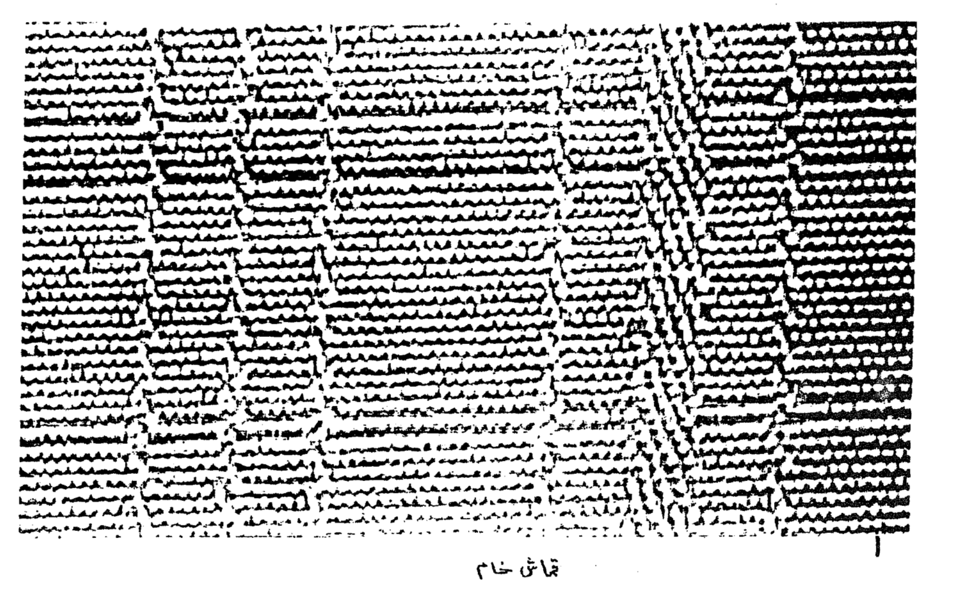
وزن المتر المربع = ١٨٤ جم

وزن المتر الطولى = ١٨٤ X ١,٤٧ = ٢٧٠ جم

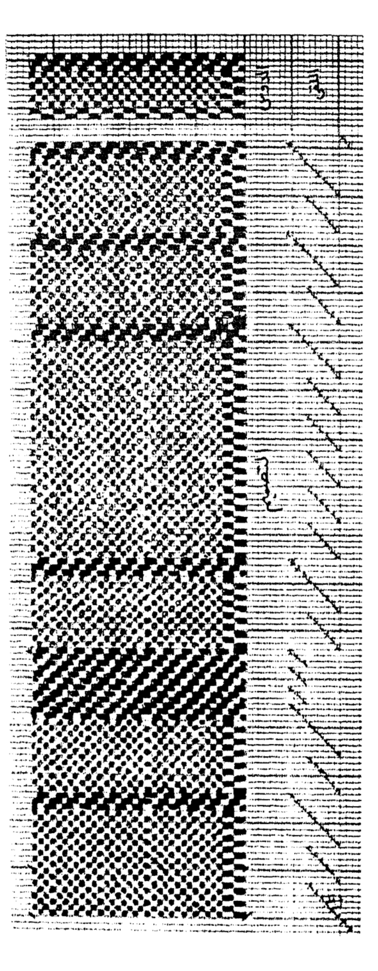
هذا وقد تم تنفيذ العينة وكانت

نتائج تحليل القماش فى مراحل التجهيز المختلفة

	السداء			اللحمة			وزن المتر المربع	وزن المتر الطولى
	تشريب	عدد	نمرة	تشريب	عدد	نمرة		
خام	١١	٦٤	١٤٠	١	٢٦	١٧٠	١٦٠	٢٣٥
غسيل	١١	٦٦	١٤٣	٢	٢٩	١٨٢	١٧٦	٢٥٨
تثبيت	١١	٦٥	١٤٢	١	٣٠	١٨٤	١٧٥	٢٥٧
تجهيز	١١	٦٦	١٥٢	١	٣٠	١٨١	١٨٤	٢٧٠



قماش خام



عينة رقم (٤) كريب (سادة ١/ ١)

عرض القماش مجهز : ١٤٧,٣٢ (١٤٤,٦٢ + ٢,٧ براسل)

السداء : خيوط بوليستر ITY (يعرف عن طريق شد الخيط فيظهر التبنيط)

عدد خيوط السنتيمتر فى القماش المجهز : ٣٢ (باستخدام العدسة)

التطريح : ٢ خيط / الباب ، ٥ خيط / الباب للبراسل)

التشريب : ١٨ %

اللحمة : خيوط بوليستر DTY بترتيب S٢ : ٢ Z

عدد لحمات السنتيمتر مجهز : ٢٧

التشريب : ٥ %

(تم تحديد نوع الخيط بعد جذبه فيتضح تكوينه من خيطين انقطع احدهما قبل الآخر)

تحديد نمرة الخيط :

السداء : ٢٩٨ فتله X ٠,١ X ١,١٨ ⟵ ٠,٦٢ جرام

اذن نمرة الخيط = (٩٠٠٠ X ٠,٦٢) / (٢٩٨ X ٠,١ X ١,١٨) = ١٦٠ دنير

اللحمة : ٢١٠ لحمة X ٠,١ X ١,٠٥ ⟵ ٠,٤٢ جرام

اذن نمرة الخيط = (٩٠٠٠ X ٠,٤٢) / (٢١٠ X ٠,١ X ١,٠٥) = ١٧٠ دنير

ورغم ان نمرة كل من السداء واللحمة التى تم الحصول عليها باستخدام طريقة الوزن صحيحة بالنسبة لعينة القماش المجهز ، الا انه لا يجوز ان نصدر أوامرنا باستخدامهافى عملية التسدية فيتم تزويد حامل الكون لماكينة التسدية بخيوط من نمرة ١٦٠ دنير ، أو يتم تزويد قسم الجامبو لتحضير خيوط اللحمة من نمرة ١٧٠ دنير .

ولذلك على المحلل ان يضع فى اعتباره التغيرات المتوقع حدوثها فى مراحل الانتاج والتجهيز المختلفة وما ينتج عنها من رفع أو خفض نمر الخيوط .

ونظرا بحدوث عملية تخفيض الوزن عن طريق المعالجة بالصودا الكاوية فان اقرب الخيوط الى السداء هو

١٧٥ / ١٠٨ دنير اى يحدث تخفيض فى الوزن بنسبة ٩ % تقريبا .

اما خيوط اللحمة حيث انها خيوط مبرومة ٢٣٠٠ برمة / المتر ، ومن خلال جدول التقلص لهذا النوع من الخيوط يصل ٢٠ : ٢٧ % ، ونظرا لتعرض خيوط اللحمة لنفس المعالجة فى تخفيض الوزن

اذن نمرة خيط اللحمة التى تم الحصول عليها من العينة المجهزة حدث له انخفاض فى الوزن بنسبة ٩ % نتيجة المعالجة بالصودا الكاوية .

نمرة خيط اللحمة قبل المعالجة = ١٧٠ X ١,٠٩ = ١٨٥ دنير

وكان الخيط قبل برمه من نمرة = ١٨٥ X ٠,٨ = ١٥٠ دنير

اذن نمرة الخيط التى يجب تزويد ماكينات البرم بها لاستخدامها فى اللحمة هى ١٥٠ / ٤٨ دنير DTY لنحصل على خيط مبروم ٢٣٠٠ برمة / المتر نمرته ١٨٥ دنير ليصل بعد المعالجة ١٧٠ دنير كما جاء فى تحليل عينة القماش المجهز .

ولذلك تعتمد تلك الحسابات على خبرة المهندس القائم بعملية التحليل ومدى تصوره لما يحدث من تغيرات مختلفة فى مراحل التجهيز المختلفة للقماش .

عدد خيوط السنتيمتر على النول = $\frac{٣٢ \times ١٠٠}{١٠٥}$ = ٣٠

عدد لحمات السنتيمتر على النول = $\frac{٢٧ \times ١٠٠}{١١٨}$ = ٢٣

التطريح : ٢ خيط / الباب

عدد ابواب السنتيمتر = ٣٠ / ٢ = ١٥ باب

عرض القماش بالمشط :

١٤٧,٣٢ X ١,٠٥ = ١٥٤,٦ سم

وزن المتر المربع من القماش المجهز :

وزن السداء فى المتر المربع = (٣٢ X ١٠٠ X ١,١٨ X ١٦٠) / ٩٠٠٠ = ٦٧ جم

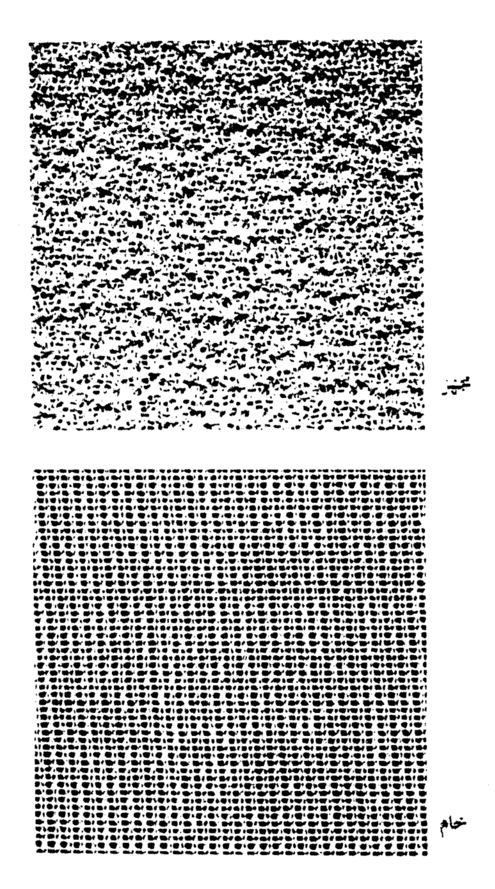
وزن اللحمة فى المتر المربع = (٢٧ X ١٠٠ X ١,٠٥ X ١٧٠) / ٩٠٠٠ = ٥٣ جم

وزن المتر المربع = ١٢٠ جم

وزن المتر الطولى = ١٢٠ X ١٤٧,٣٢ = ١٧٧ جم

ويبين الجدول التالى نتائج تحليل انتاج القماش فى مراحله المختلفة

مراحل التجهيز	وزن المتر المربع	التشريب %		عدد خيوط السم		نمرة الخيط	
		سداء	لحمه	سداء	لحمه	سداء	لحمه
خـــام	١١٦	١٤	٥	٣٢	٢٤	١٧٢	١٧٤
مغســول	١٥٨	٢٠	١٥	٣٨	٢٨	١٨٤	١٨٤
تثبيت اولى	١٦٨	٢٢	٧	٣٥	٣٠	٢١٠	٢٠٠
تخفيض وزن	١٢٣	١٨	١٢	٣٦	٢٩	١٦٤	١٥٤
مجهـــز	١١٧	١٨	٥	٣٢	٢٧	١٥٨	١٧١



شكل رقم (٦٩)

عينة رقم (٥) (شكل رقم ٧٠)

عرض القماش المجهز ١٤٧ صم (٥٨ بوصه)

عدد خيوط السنتيمتر فى القماش المجهز ٦٠

عدد لحمات السنتيمتر فى القماش المجهز ٣١,٥

تشريب السداء ٢١ %

تشريب اللحمة ١٥ %

عدد خيوط السنتيمتر على النول = ٦٠ X ١٠٠ / ١١٥ = ٥٢

عدد لحمات السنتيمتر على النول = ٣١,٥ X ١٠٠ / ١٢١ = ٢٦

عدد خيوط السداء = ٦٠ X ١٤٧ = ٨٨٢٠ (٨٦٢٠ أرضية + ٢٠٠ براسل)

ترتيب التطريح للتكرار :

باب		خيط		خيوط التكرار
٩ (	١	X ٤)	=	٣٦
٣ (	١	X ٣)	=	٩
٩ (	١	X ٤)	=	٣٦
٩ (	١	X ٣)	=	٢٧
	١	X ٤	=	٤
٣١	باب / التكرار			١١٢

عرض التكرار المجهز = ١٩ مم

عدد التكرارات = ٧٦,٧٥

عدد ابواب المشط = (٣١ X ٧٦,٧٥) + ٢٠٠ /٤ = ٢٤٣٠

عرض القماش بالمشط = ١٤٧ X ١,١٥ = ٢,١٩ سم

أو عرض التكرار على النول = ١,٩ X ١,١٥ = ٢,١٩ سم

عرض القماش بالمشط = ٢,١٩ X ٧٦,٧٥ = ١٦٨ سم

عدد ابواب السنتيمتر = ٢٤٣ / ١٦٩ = ١٤,٣ (٣٧ باب / البوصة)

نمرة السداء فى القماش المجهز ١١٢ / ٧٢ FINE مينط

نمرة اللحمة فى القماش المجهز ١٤٧ / ٤٨ DTY ١٥٠٠ برمة / المتر بترتيب

Z ٢ : S ٢

وحيث ان اقرب رقم الى نمرة السداء ١٣٠/ ٧٢ فان القماش قد تعرض الى تخفيض وزنه بنسبة ١٤ %

وعلى ذلك فان اللحمة ١٤٧ دنير كان أصلها فى القماش الخام ١٦٨ دنير ، وحيث ان خيط اللحمة ١٥٠٠ برمة/المتر اى يتعرض لتقاص مقداره ١٤ % فى عملية البرم .

اذن أصل الخيط الموضوع على ماكينة البرم ١٤٥ (١٥٠ / ٤٨ دنير) DTY

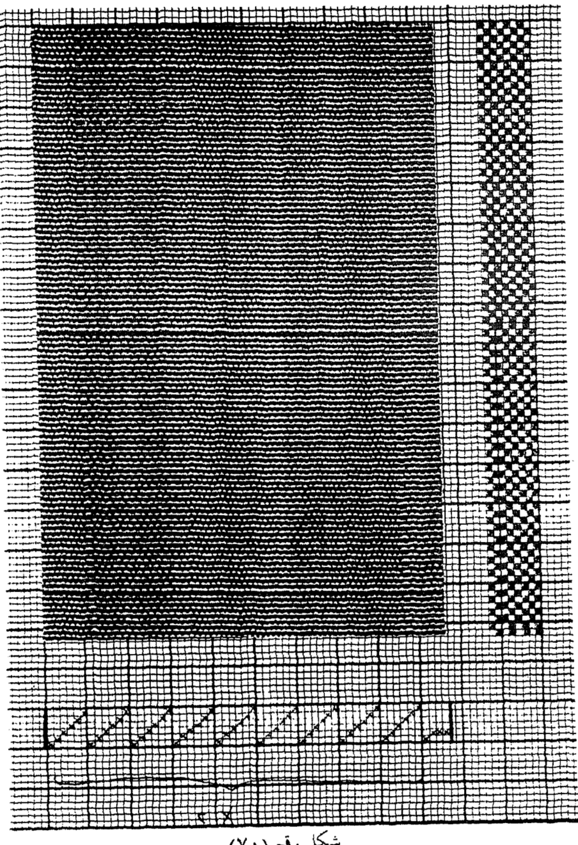
وزن المتر المربع من القماش المجهز = ١٥٠ جرام

وزن المتر الطولى من القماش المجهز= ٢٢٠ جرام

وزن السداء فى المتر المربع = $\frac{١١٢ \times ١,٢١ \times ١٠٠ \times ٦٠}{٩٠٠٠}$ = ٩٠,٣٤

وزن اللحمة فى المتر المربع = $\frac{١٤٧ \times ١,١٥ \times ١٠٠ \times ٣١,٥}{٩٠٠٠}$ = ٥٩,١٦

وزن المتر المربع من القماش المجهز = ١٤٩,٥



شكل رقم (٧٠)

عينة رقم (٦) (شكل رقم ٧٩)

عرض القماش المجهز : ١٤٧ سم (٥٨ بوصة)

عددخيوط السنتيمتر فى القماش المجهز : ٤٧,٦

عدد لحمات السنتيمتر فى القماش المجهز: ٢٥,٥

تشريب السدى : ١٣ %

تشريب اللحمة : ١٤ %

عددخيوط السنتيمتر على النول = $\frac{٤٧,٦ \times ١٠٠}{١١٤}$ = ٤١,٧

عدد لحمات السنتيمترعلى النول = $\frac{٢٥,٥ \times ١٠٠}{١١٣}$ = ٢٢,٥

عدد خيوط السداء = ٤٧,٦ X ١٤٧ = ٧٠٠٠ (٦٨٤٠ + ١٦٠ براسل)

التطريح : ٣ خيط / الباب للارضية ، ٤ خيط / الباب للبراسل

عدد ابواب السنتيمتر = ٤١,٧ / ٣ = ١٤

عدد ابواب المشط = ٦٨٤٠ / ٣ + ١٦٠ / ٤ = ٢٣٢٠

عرض القماش بالمشط = ٢٣٢٠/ ١٤ = ١٦٦ سم

أو = ١٤٧ X ١,١٤ = ١٦٧ سم

نمرة السداء فى القماش المجهز = ٢٥٥ / ٩٦ DTY ١٠٠٠ برمة / المتر

بترتيب ٢ S : ٢ Z

نمرة اللحمة فى القماش المجهز = ٢٥٥ / ٩٦ DTY ١٠٠٠ برمة / المتر

بترتيب ٢ S :٢ Z

وحيث ان اقرب نمرة الى السداء ٣٠٠/ ٩٦ (واللحمة ايضا)

بما ان عدد برمات المتر ١٠٠٠ برمة /المتر أى يحدث تقلص للخيط فى مرحلة البرم بمقدار ١٢ %

ليصبح الخيط بالقماش الخام ٩٦/٣٣٦ دنير DTY ثم يحدث له خفض فى الوزن بمقدار ٢٤ %

ليصبح نمرة الخيط فى القماش المجهز ٢٥٥/ ٩٦ دنير DTY (واللحمة ايضا)

وزن المتر المربع من القماش المجهز = ٢٣٥ جرام

وزن المتر الطولى من القماش المجهز= ٣٤٥ جرام

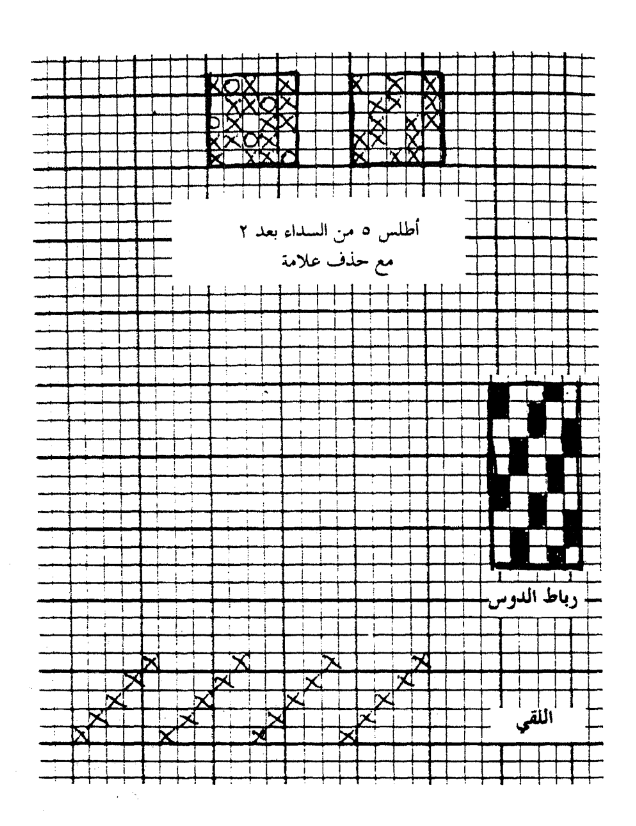
وزن السداء فى المتر المربع من القماش المجهز =

$$\frac{٢٥٥ \times ١,١٣ \times ١٠٠ \times ٤٧,٦}{٩٠٠٠} = ١٥٢,٤ \text{ جم}$$

وزن اللحمة فى المتر المربع من القماشش المجهز=

$$\frac{٢٥٥ \times ١,١٤ \times ١٠٠ \times ٢٥,٥}{٩٠٠٠} = ٨٢،٤ \text{ جم}$$

وزن المتر المربع = ٢٣٥ جم



شكل رقم (٧١)

عينة رقم (٧) :

عرض القماش المجهز ١٤٧ سم

عدد خيط السنتيمتر فى القماش المجهز : ٦٠

عدد لحمات السنتيمتر فى القماش المجهز: ٣٣

تشريب السداء : ١٦ %

تشريب اللحمة : ١٩ %

عدد خيوط السنتيمتر على النول = ٦٠ X ١٠٠ / ١١٩ = ٥٠

عددلحمات السنتيمتر على النول = ٣٣ X ١٠٠ / ١١٦ = ٢٨

عدد خيوط السداء = ٦٠ X ١٤٧ =٨٨٢٠ (٨٦٢٠ + ٢٠٠ براسل)

التطريح : ٤ خيط / الباب للارضية ، ٥ خيط / الباب للبراسل

عدد أبواب السنتيمتر = ٥٠ / ٤ = ١٢,٥ (٣٢ باب / البوصة)

عدد أبواب المشط = (٨٦٢٠ / ٤) + (٢٠٠ / ٥) = ٢١٩٥

عرض القماش بالمشط = ٢١٩٥ / ١٢,٥ = ١٧٥ سم

أو = ١٤٧ X ١,١٩ = ١٧٥ سم

نمرة السداء فى القماش المجهز = ١٢٥ / ١٠٨ دنير ITY ١٢٠٠ برمة/المتر

بترتيب ٢ S : ٢ Z

نمرة اللحمة فى القماش المجهز = ١٤٧/٤٨ دنير DTY ١٥٠٠ برمة/المتر

بترتيب ٢ S : ٢ Z

وحيث ان أقرب نمره الى السداء هى ١٣٥ / ١٠٨ دنير ، وبما ان عدد برمات المتر ١٢٠٠ برمة، اى يحدث لها تقلص ٨ % فتصبح ١٤٦ دنير ، تم يحدث لها تخفيض فى الوزن بمقدار ١٤ % $\frac{(١٤٦ - ١٢٥)}{١٤٦}$ X ١٠٠

فتصبح ١٠٨/١٢٥ دنير

اذن اصل خيط السداء الداخل على ماكينة البرم هو ١٠٨/١٣٥ ITY اما اللحمة ٤٨/١٤٧ دنير DTY فقد حدث لها تخفيض مقداره ١٤ % ايضا فكانت فى القماش الخام ٤٨/١٦٨ دنير

بما ان عدد برمات خيط اللحمة ١٥٠٠ برمة/ المتر اى يحدث لها تقلص بنسبة ١٤ %

اذن اصل خيط اللحمة الداخل الى ماكينة البرم هو ٤٨/١٤٥ دنير DTY اى ٤٨/١٥٠ دنير DTY

وزن المتر المربع من القماش المجهز = ١٦٠ جرام

وزن المتر الطولى من القماش المجهز = ٢٣٥ جرام

وزن السداء فى المتر المربع = $\frac{\text{١٢٥ X ١,١٦ X ١٠٠ X ٦٠}}{\text{٩٠٠٠}}$ = ٩٦,٦

وزن اللحمة فى المتر المربع = $\frac{\text{١٤٧ X ١,١٩ X ١٠٠ X ٣٣}}{\text{٩٠٠٠}}$ = ٦٤ جم

شكل رقم (٧٢)

عينة رقم (٨) :

عرض القماش المجهز	١٤٧ سم
عدد خيوط السنتيمتر مجهز	٦٠
عدد لحمات السنتيمتر مجهز	٣٣
تشريب السداء	١٠ %
تشريب اللحمة	١١ %
عدد خيوط السنتيمتر على النول	٥٤
عدد لحمات السنتيمتر على النول	٢٩

عدد خيوط السداء = ٦٠ X ١٤٧ = ٨٨٢٠ (٨٦٢٠ للارضية + ٢٠٠ للبراسل)

التطريح : ٤ خيط / الباب، للارضية ، ٥ خيط / الباب للبراسل

عدد ابواب السنتيمتر = $\frac{٥٤}{٤}$ = ١٣,٥

عدد ابواب المشط = $\frac{٨٦٢٠}{٤}$ + $\frac{٢٠٠}{٥}$ = ٢١٩٥

عرض القماش بالمشط = $\frac{٢١٩٥}{١٣,٥}$ = ١٦٢,٥

أو = ١٤٧ X ١,١١ = ١٦٣

نمرة السداء المجهز =١٠٨/١٣٤ دنير ITY ١٢٠٠ برمة /المتر بترتيب ٢ S : ٢ Z

نمرة اللحمة المجهز = ٤٨/١٥٧ دنير DTY١٥٠٠ برمة/المتر بترتيب ٢ S : ٢ Z

وحيث ان اقرب نمرة لنمرة السداء = ١٣٥ /١٠٨ وان هذا الخيط حدث له تقلص في عملية البرم ٨ % فاصبحت النمرة ١٤٦ دنير ثم اجرى عليها تخفيض في الوزن بنسبة ٨ % فاصبحت ١٣٥ /١٠٨ دنير .

اما اللحمة فقد حدث لها تخفيض في الوزن ٨ % فكانت قبل عملية التخفيض ١٦٩,٥ دنير ، اما أصل نمرة اللحمة عند دخولها ماكينة البرم حيث حدث لها تقلص ١٢ % هو ١٥٠ /٤٨ دنير DTY

وزن المتر المربع من القماش المجهز = ١٦٢

وزن المتر الطولى = ٢٣٨

وزن السداء فى المتر المربع = $\frac{٦٠ \ X \ ١٠٠ \ X \ ١,١ \ X \ ١٣٤}{٩٠٠٠}$ = ٩٨

وزن اللحمة فى المتر المربع = $\frac{٣٣ \ X \ ١٠٠ \ X \ ١,١١ \ X \ ١٥٧}{٩٠٠٠}$ = ٦٤

وزن المتر المربع ١٦٢ جم

عينة رقم (٩) : الململس الخوخي سادة ١/١

عرض القماش المجهز ١٤٧ سم

عددخيوط السنتيمتر مجهز = ٦٠

عدد لحمات السنتيمتر مجهز = ٢٩

تشريب السداء = ١٦ %

تشريب اللحمة = ١٢ %

عدد خيوط السنتيمتر على النول = ٦٠ X ١٠٠ / ١١٢ = ٥٣,٥

عددلحمات السنتيمتر على النول = ٢٩ X ١٠٠ / ١١٦ = ٢٥

عدد خيوط السداء = ٦٠ X ١٤٧ = ٨٨٢٠ (٨٦٤٠ للبحر + ١٨٠ للبرسل)

التطريح = ٤ خيط / الباب للارضية ، ٥ خيط /الباب للبراسل

عدد ابواب السنتيمتر = ٥٣,٥ / ٤ = ١٣,٣٧ (٣٤ باب / البوصة)

عددابواب المشط = ٨٦٤٠ / ٤ + ١٨٠ / ٥ = ٢١٩٦ باب

عرض القماش بالمشط = ٢١٩٦ / ١٣,٣٧ = ١٦٤,٢٤ سم

نمرة السداء مجهز = ١٢٢ / ١٠٨ دنير مينط ITY

نمرة اللحمة مجهز = ١٥٧ /٤٨ دنير ١٥٠٠ برمة/المتر DTY

وحيث ان اقرب نمرة الى نمرة السداء = ١٠٨/١٣٥ دنير ، اذن هناك تخفيض فى الوزن سصل الى ١٠ %

(اى تجرى عملية تخفيض لوزن القماش بنسبة ١٠ %)

اذن نمرة اللحمة ٤٨/١٥٧ قد تم تخفيضها بنسبة ١٠ % ايضا

نمرة اللحمة فى القماش الخام = ١٧٣ دنير

وحيث ان الخيط مبروم ١٥٠٠ برمة بالمتر اى يحدث له تقلص بمقدار ١٤ % فى عملية البرم

اذن أصل النمرة المستخدمة على ماكينات البرم = ٤٨/١٥٠ .

وزن المتر المربع من القماش المجهز = ١٥٠ جرام

وزن المتر الطولى = ٢٢٠ جرام

وزن السداء فى المتر المربع = $\frac{\text{٦٠ X ١٠٠ X ١,١٦ X ١٢٢}}{\text{٩٠٠٠}}$ = ٩٤,٥ جم

وزن اللحمة فى المتر المربع= $\frac{\text{٢٩ X ١٠٠ X ١,١٢ X ١٥٧}}{\text{٩٠٠٠}}$ = ٥٦,٦ جم

<u>عينة رقم (١٠) :</u>

عرض القماش المجهز ١٢٤، ٢٤ سم

عدد خيوط السنتيمتر مجهز ٦٥

عدد لحمات السنتيمتر مجهز ٢٥

تشريب السدى ٢٠ %

تشريب اللحمة ١٩ %

عدد خيوط السنتيمتر على النول = (٦٥ X ١٠٠) / ١١٩ = ٥٤,٦

عددلحمات السنتيمتر على النول = (٢٥ X ١٠٠) / ١٢٠ = ٢٠,٨

عدد خيوط السداء = ٦٥ X ١٤٢,٢٤ =٩٢٤٦

(٩٠٤٠ للارضية + ٢٠٠ للبراسل)

التطريح : ٤ خيط /الباب للارضية ، ٥ خيط / الباب للبراسل

عدد ابواب السنتيمتر = ١٣، ٦

عدد ابواب المشط = ٩٠٤٠ / ٤ + ٢٠٠ / ٥ = ٢٣٠٠

عرض القماش بالمشط = ٢٣٠٠ / ١٣,٦ = ١٦٩ سم

أو = ١٤٢,٢٤ X ١,١٩ = ١٦٩ سم

نمرة السداء المجهز = ٢٣٠ / ٩٦ دنير RNV ١١٠٠ برمة/ المتر

نمرة اللحمة المجهز = ٢٣٠ / ٩٦ دنير RNV ١١٠٠ برمة/المتر

فاذا كان اقرب نمرة الى ذلك هو ٢٤٠/٩٦

وعددبرمات المتر ١١٠٠ فيحدث تقلص على ماكينة البرم ١٤ % لتصبح النمرة ٢٧٥ دنير

أى ان نمرة الخيط بالقماش المجهز حدث له تخفيض فى الوزن بلغ ١٦ % لتصبح النمرة لكل من السداء واللحمة فى القماش المجهز ٢٣٠ /٩٦ دنير .

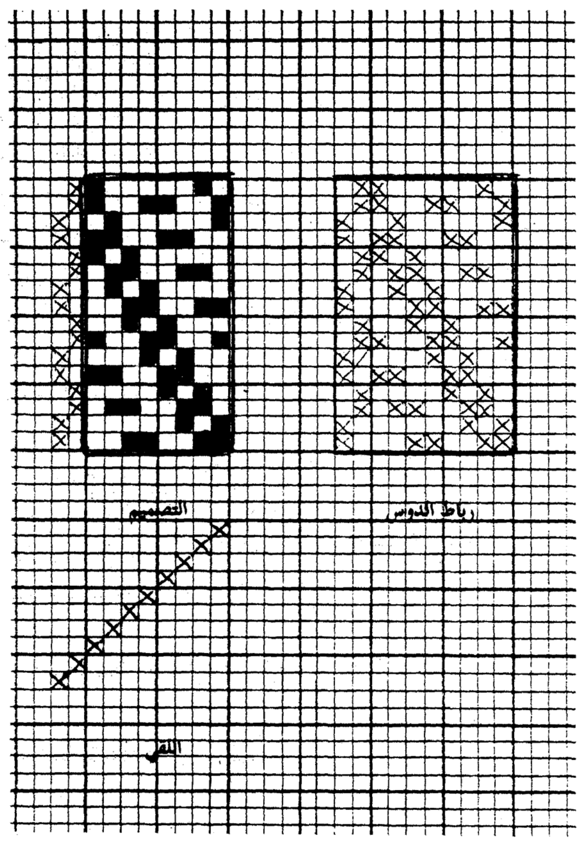
وزن المتر المربع من القماش المجهز = ٢٧٥ جرام

وزن المتر الطولى = ٣٩٠ جرام

وزن السداء فى المتر المربع = $\frac{\text{٢٣٠} \times \text{١,٢٠} \times \text{١٠٠} \times \text{٦٥}}{\text{٩٠٠٠}}$ = ١٩٩ جم

وزن اللحمة فى المتر المربع = $\frac{\text{٢٣٠} \times \text{١,١٩} \times \text{١٠٠} \times \text{٢٥}}{\text{٩٠٠٠}}$ = ٧٦ جم

وزن المتر المربع = ٢٧٥ جم



شكل رقم (٧٣)

عينة رقم (١١) : كريب ساده ١/١

عرض القماش المجهز ١٤٧ سم

عدد خيوط السنتيمتر مجهز ٣٥,٤

عدد لحمات السنتيمتر مجهز ٢٩

تشريب السدى ٢٨

تشريب اللحمة ٢٥

عدد خيوط السنتيمتر على النول = ٣٥,٤ X ١٠٠ / ١٢٥ = ٢٨

عددلحمات السنتيمتر على النول = ٢٩ X ١٠٠ / ١٢٨ = ٢٢,٨

عدد خيوط السداء = ٣٥,٤ X ١٤٧ = ٥٢٠٠

(٥٠٦٨ للارضية + ١٣٢ للبراسل)

التطريح : ٢ خيط / الباب للارضية ، ٣ خيط /الباب للبراسل

عدد ابواب السنتيمتر = ٢٨ / ٢ = ١٤

عدد ابواب المشط = ٥٠٦٨ / ٢ + ١٣٢ / ٣ = ٢٥٧٨

عرض القماش بالمشط = ٢٥٧٨ / ١٤ = ١٨٤ سم

أو = ١٤٧ X ١,٢٥ = ١٨٣,٧٥ سم

نمرة السداء مجهز = ١٣٣/٤٨ دنير DTY ١٥٠٠ برمة/ المتر بترتيب ٢ S : ٢ Z

نمرة اللحمة مجهز = ١٣٣/٤٨ دنير DTY ١٥٠٠ برمة/المتر بترتيب ٢ S : ٢ Z

حيث يحدث تقلص مقداره ١٤ % فى عملية البرم فتتحول النمرة الى ١٧١ دنير ،
ثم يحدث لها تخفيض فى الوزن بمقدار ٢٢ % فتصبح ١٣٣ /٤٨ دنير DTY

وزن المتر المربع من القماش المجهز = ١٢٠,٨ جرام

وزن المتر الطولى = ١٧٧,٥ جرام

وزن السداء فى المتر المربع = $\frac{١٣٣ \times ١,٢٨ \times ١٠٠ \times ٣٥,٤}{٩٠٠٠}$ = ٦٦,٩

وزن اللحمة فى المتر المربع = $\frac{١٣٣ \times ١,٢٥ \times ١٠٠ \times ٢٩}{٩٠٠٠}$ = ٥٣,٦

وزن المتر المربع = ١٢٠,٥

عينة رقم (١٢) :

عرض القماش المجهز ١٤٧ سم

عدد خيوط السنتيمتر مجهز ٥٩,٤

عدد لحمات السنتيمتر مجهز ٣٢

تشريب السداء ١٥

تشريب اللحمة ١٧

عدد خيوط السنتيمتر على النول = ٥٩,٥ X ١٠٠ / ١١٧ = ٥٠,٨

عدد لحمات السنتيمتر على النول = ٣٢ X ١٠٠ / ١١٥ = ٢٧,٨

عدد خيوط السداء = ٥٩,٤ X ١٤٧ = ٨٧٣٢ (٨٥٧٢ + ١٦٠ براسل)

التطريح : ٤ خيط/ الباب للارضية ، ٥ خيط / الباب للبراسل

عدد ابواب السنتيمتر = ٥٠,٨ / ٤ = ١٢,٧ باب / سم

عدد ابواب المشط = ٨٥٧٢ / ٢ + ١٦٠ / ٥ = ٢١٧٥ باب

عرض القماش بالمشط = ٢١٧٥ / ١٢,٧ = ١٧١,٢٥ سم

أو = ١٤٧ X ١,١٧ = ١٧٢ سم

نمرة السداء مجهز = ١٨٣/ ١٠٨ دنير مبنط ITY

نمرة اللحمة مجهز = ١٦٠ / ٤٨ دنير ١٥٠٠ برمة / المتر برم S DTY

وحيث ان اقرب نمرة لنمرة السداء = ١٩٥ / ١٠٨ دنير

اذن هناك تخفيض فى الوزن يصل الى ٦ % (اى تجرى عملية تخفيض لوزن القماش بنسبة ٦ %

و كذلك نمرة اللحمة ١٦٠ / ٤٨ دنير قد تم تخفيضها بنسبة ٦ % ايضا .

اذن نمرة اللحمة فى القماش الخام = ١٧٠ دنير .

وحيث ان الخيط مبروم ١٥٠٠ برمة / المتر اى يحدث له تقلص بمقدار ١٤ % فى عملية البرم .

اذن اصل النمرة المستخدمة على ماكينات البرم = ١٤٦ دنير (١٥٠)

وزن المتر المربع من القماش المجهز = ٢٠٥ جرام

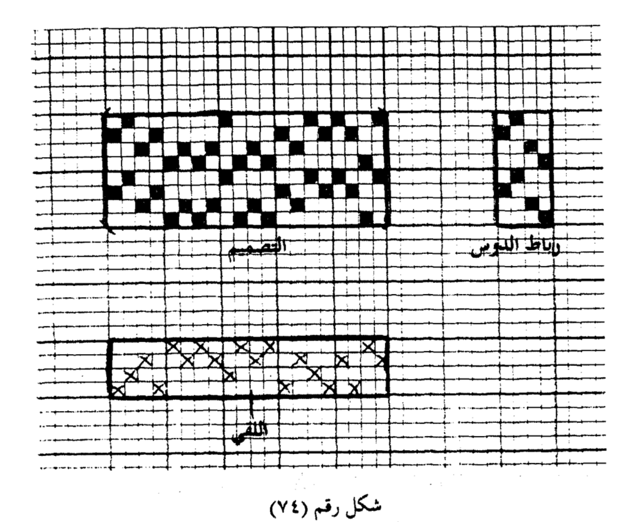
وزن المتر الطولى = ٣٠٢ جرام

وزن السداء فى المتر المربع = $\frac{١٨٣ X ١,١٥ X ١٠٠ X ٥٩,٤}{٩٠٠٠}$ = ١٣٨,٩ جم

وزن اللحمة فى المتر المربع = $\frac{١٦٠ X ١,١٧ X ١٠٠ X ٣٢}{٩٠٠٠}$ = ٦,٦ جم

وزن المتر المربع مجهز = ٢٠٥,٥ جم

وزن المتر الطولى مجهز = ٣٠٢ جم



شكل رقم (٧٤)



المؤلف فى سطور

أ.د. إيهـــاب حيـــدر شـــيرازى

- أستاذ تحليل المنسوجات
- رئيس قسم الغزل والنسيج والتريكو
- كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان
- مصمم إستشارى فى الغزل والنسيج والتريكو
- مستشار للعديد من مصانع الغزل والنسيج والأشرطة المنسوجة

مؤلفات أخرى

كتاب تحليل المنسوجات

كتاب إنتـــاج الســـجاد



مكتبة نانسى - دمياط

المكتبة : ت ٤٠٨٥٥٣

المطبعة : ت ٤٠٨٥٥٤ المعرض : ت ٣٢٣٣٦٩